



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

ÚSTAV VÝROBNÍCH STROJŮ, SYSTÉMŮ A ROBOTIKY

INSTITUTE OF PRODUCTION MACHINES, SYSTEMS AND ROBOTICS

QMS PRŮMYSLOVÉHO PODNIKU

QMS FOR INDUSTRIAL COMPANY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Lukáš Kopecký

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Alois Fiala, CSc.

BRNO 2016

Zadání diplomové práce

Ústav:	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky
Student:	Bc. Lukáš Kopecký
Studijní program:	Strojní inženýrství
Studijní obor:	Kvalita, spolehlivost a bezpečnost
Vedoucí práce:	doc. Ing. Alois Fiala, CSc.
Akademický rok:	2015/16

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

QMS průmyslového podniku

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Identifikace systému managementu kvality ve vybrané organizaci. Identifikace produktů a jejich rozdělení na klíčové a okrajové. Identifikace procesů a jejich rozdělení z hlediska realizace – vlastní, outsourcing. Identifikace rizik a výběr vhodné metody. Při řešení aplikovat přístup DMAIC (Six Sigma)

Cíle diplomové práce:

Analýza současného stavu ve vybrané organizaci.

Mapování procesů.

Metodika analýzy rizik v procesech.

Návrh koncepce systému managementu QMS.

Seznam literatury:

Imai, M.: Gemba Kaizen. Řízení a zlepšování kvality na pracovišti. Český překlad, 1.vydání, Computer Press, Brno, 2008, ISBN 80-251-0850-3.

Imai, M.: Kaizen. Český překlad, 1. vydání, Computer Press, Brno, 2007, ISBN 978-80-251-1621-0.

Töpfer, A. a kol.: Six Sigma. Koncepce a příklady pro řízení bez chyb. Český překlad, 1. vydání, Computer Press, Brno, 2008, ISBN 978-80-251-1766-8.

ČSN EN ISO 9001:2009 Systémy managementu kvality – Požadavky. ÚNMZ, Praha, 2009.

Basl, J., Glasl V., Tůma M.: Modelování a optimalizace podnikových procesů. Skriptum, ZČU, Plzeň, 2002, ISBN 80-7082-936-2.

Řepa, Václav. Podnikové procesy (procesní řízení a modelování). Grada Publishing, 2., aktualiz. a rozš. vyd., Praha, 2007, ISBN 978-80-247-2252-8.

Kolektiv: FMEA – Analýza možných způsobů a důsledků poruch. 4. vydání, český překlad, ČSJ, Praha, 2008.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2015/16.

V Brně, dne 30. 11. 2015

L. S.

doc. Ing. Petr Blecha, Ph.D.
ředitel ústavu

doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.
děkan

ABSTRAKT

Předmětem diplomové práce je zlepšení systému managementu kvality ve vybraném průmyslovém podniku pomocí metodologie DMAIC. Pro tyto účely byl analyzován současný stav systému managementu kvality, který byl porovnán s požadavky formulovanými normou ČSN EN ISO 9001. Na základě zjištěných nedostatků byla navržena patřičná opatření. Část těchto opatření týkající se procesního řízení a analýzy rizik v procesech, byla provedena v praktické části diplomové práce.

ABSTRACT

The subject of this master's thesis is the improvement of a quality management system in selected industrial company using the DMAIC methodology. For this purpose, current status of quality management system was analysed and compared with requirements of the ČSN EN ISO 9001 standard. Based on determined shortcomings, corrective measures were proposed. The measures related to process management and risk analysis were performed within the practical part of this thesis.

KLÍČOVÁ SLOVA

proces, kvalita, DMAIC, mapování procesů, FMEA, systém managementu kvality

KEYWORDS

process, quality, DMAIC, mapping of the process, FMEA, quality management system

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

KOPECKÝ, L. *QMS průmyslového podniku*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2016. 83 s., Vedoucí diplomové práce doc. Ing. Alois Fiala, CSc.

PODĚKOVÁNÍ

Tímto děkuji panu doc. Ing. Aloisi Fialovi, CSc. za cenné připomínky a rady týkající se zpracování diplomové práce. Dále děkuji firmě Cimbria HMD, s.r.o. za vstřícnost, ochotu a poskytnutí informací. V neposlední řadě děkuji také své rodině za podporu v průběhu celého studia.

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že tato práce je mým původním dílem, zpracoval jsem ji samostatně pod vedením doc. Ing. Aloise Fialy, CSc. a s použitím literatury uvedené v seznamu.

V Brně dne

.....

Bc. Lukáš Kopecký

OBSAH

ÚVOD	15
1 SYSTÉM MANAGEMENTU KVALITY	17
1.1 Historický vývoj managementu kvality	18
1.2 Základní koncepce managementu kvality	19
1.2.1 Koncepce TQM	19
1.2.2 Koncepce ISO	19
1.2.3 Koncepce podnikových standardů	20
1.3 Zásady managementu kvality	20
2 PROCESNÍ ŘÍZENÍ	23
2.1 Proces	24
2.1.1 Typy procesů	25
2.1.2 Hierarchizace procesů	26
2.2 Zlepšování procesů	27
2.2.1 Model PDCA	27
2.2.2 Model DMAIC	27
2.3 Modelování procesů	29
2.3.1 Postup modelování	31
2.4 Analýza rizik v procesech	32
2.4.1 Systémová FMEA procesu	34
2.5 Shrnutí teoretické části	36
3 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI	37
3.1 Základní informace	37
3.2 Historie	38
3.3 Organizační struktura	39
3.4 Výrobní sortiment	40
3.4.1 Mořička osiva	40
3.4.2 Vaničkový dopravník	41
3.4.3 Plnicí hubice	42
3.4.4 Šnekový dopravník	43
3.5 Dodavatelé a zákazníci Cimbria HMD, s.r.o.	43
4 DEFINE	45
5 MEASURE	47
5.1 Metoda měření	47
5.2 Získaná data	47
6 ANALYSE	49
6.1 Postup analyzování	49
6.2 Výsledky analýzy	49
7 IMPROVE	51
7.1 Navrhnutá opatření	51
7.2 Provedená opatření	53
7.3 Mapování procesů	53
7.3.1 Projekt	55
7.3.2 Konstrukce	56
7.3.3 Plánování	57
7.3.4 Řízení neshod	58

7.3.5	Nákup	59
7.3.6	Výběr dodavatele.....	61
7.3.7	Příjem zboží.....	61
7.3.8	Výroba.....	62
7.3.9	Expedice	64
7.4	Přirazení odpovědností	65
7.5	Výkonnostní ukazatelé procesů	66
7.6	Analýza rizik – FMEA	67
7.6.1	Navrhnutá opatření - FMEA	70
8	CONTROL	73
	ZÁVĚR	75
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	77
	SEZNAM ZKRATEK, SYMBOLŮ, OBRÁZKŮ A TABULEK.....	81
	SEZNAM PŘÍLOH	83

ÚVOD

V současné době globalizace, kdy je trh ve všech oblastech nasycen nebo dokonce přesycen produkty a zákazník tak má velké možnosti výběru, musí firmy přinášet stále něco navíc. Základním předpokladem získání výhody před konkurencí je zajištění permanentní úrovně kvality dodávaných výrobků a služeb na trh. Proto je nutné, aby byl v organizacích zaveden takový systém řízení, který se prioritně zaměřuje na neustálé zlepšování a plnění požadavků zákazníka.

Právě z tohoto důvodu vznikl námět pro zpracování této diplomové práce, jejíž úkolem je zlepšení systému managementu kvality v souladu s normou ČSN EN ISO 9001 pomocí metodologie DMAIC (Six Sigma) ve firmě Cimbria HMD, s.r.o. Jelikož se tento podnik nedávno přestěhoval do nových prostor a rozšířil svou výrobu, což znamenalo i navýšení počtu zaměstnanců, je kladen velký důraz na organizaci práce, optimalizaci nákladů, zlepšování kvality a především na přechod z funkčního řízení na procesní.

Dalším důležitým faktorem, proč se organizace rozhodla pro zlepšení systému řízení kvality podle normy ČSN EN ISO 9001, je získání certifikátu a tím zlepšení svého postavení na trhu ve srovnání s konkurencí.

V úvodní části, zaměřené na teoretické seznámení se s danou problematikou, jsou uvedeny jednotlivé oblasti související s tématem práce, které jsou nezbytné pro její pochopení. Kromě toho jsou zde rozebrány metody a postupy použité pro zpracování praktické části a naplnění cílů diplomové práce.

Následující část práce je věnována firmě Cimbria HMD, s.r.o., kde je představen její podnikatelský záměr, historie, organizační struktura, výrobní sortiment, dodavatelé a zákazníci.

Obsah praktického zpracování je soustředěn na zlepšení dosavadního systému řízení kvality pomocí cyklu DMAIC, který zaručuje systematický postup v řešení problému. Hlavní myšlenka praktické části spočívá v identifikování současného stavu systému řízení, zanalyzování zjištěných informací a porovnání s požadavky formulovanými normou ČSN EN ISO 9001. U zjištěných nedostatků navrhnout a provést patřičná opatření, která zajistí shodu s uvedenými požadavky, které představují souhrn nejlepších poznatků o systému řízení kvality.

1 SYSTÉM MANAGEMENTU KVALITY

Úspěšnost každé organizace je velmi ovlivněna kvalitou jejího řízení. Dobré řízení a fungování společnosti vyžaduje, aby byla vedena systematickým a transparentním způsobem. Toho lze dosáhnout zavedením a udržováním takového systému managementu, jehož cílem je neustálé zlepšování výkonnosti společnosti na základě respektování potřeb zainteresovaných stran. V tomto případě hovoříme o systému managementu kvality QMS (Quality Management System). [6]

QMS lze chápat jako skupinu vzájemně propojených činností a opatření, zaměřených na stanovení požadavků kvality, udržování kvality na požadované úrovni a zlepšování kvality všech činností a procesů s cílem dosažení co nejvyšší spokojenosti zákazníka při minimálních nákladech. [16]

Přístup k systému managementu kvality tedy vede organizaci k tomu, aby na základě analýzy požadavků zákazníka stanovila procesy, které přispívají k dosažení požadovaného produktu a aby tyto procesy neustále řídila. [6]

Systém managementu kvality má svůj základ také v jednotlivých normách řady ISO. Jedná se zejména o následující normy:

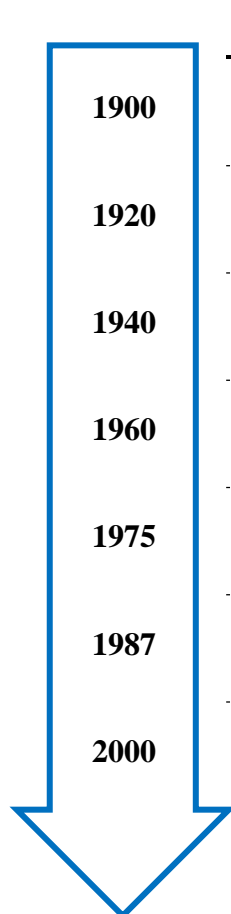
- **ČSN EN ISO 9000:2006 – Systémy managementu kvality – Základní principy a slovník** – Popisuje základy a zásady systémů managementu kvality a specifikuje terminologii systémů managementu kvality. [34]
- **ČSN EN ISO 9001:2016 - Systémy managementu kvality – Požadavky** Specifikuje požadavky na systém managementu kvality. Jestliže organizace splňuje požadavky, může být podle této normy certifikována. Certifikací prokáže svou schopnost poskytovat produkty, které splňují požadavky zákazníka, požadavky předpisů a dále to, že má v úmyslu zvýšit spokojenost zákazníků. [35]
- **ČSN EN ISO 9004:2010 - Řízení udržitelného úspěchu organizace** - Poskytuje směrnice, které berou v úvahu jak účinnost, tak efektivnost systému managementu kvality. Cílem této normy je zlepšování výkonnosti organizace, spokojenosti zákazníků a jiných zainteresovaných stran. [36]
- **ČSN EN ISO 19011:2012 Směrnice pro auditování systému managementu** Poskytuje návod pro řízení, plánování a provádění auditů systému managementu. Dále pojednává o kompetencích auditorů a jejich hodnocení. [37]

Základem pro zavedení QMS v organizaci je stanovení a následné využívání pravidel pro řízení organizace. Tyto pravidla musí být přijata především vrcholovým managementem, který je svým přístupem rozšíří napříč celou organizací. Až takto zavedený systém může dosáhnout požadovaných výsledků:

- přehlednost procesů,
- snížení nákladů na nízkou kvalitu,
- odstranění zbytečné administrativy,
- zvýšení spokojenosti zákazníka,
- zlepšení výsledku ekonomického hospodaření. [13]

1.1 Historický vývoj managementu kvality

Zájem lidstva o kvalitu sahá až do dávné minulosti, což dokazuje i Aristotelova definice kvality. Postupem času proto začaly vznikat systémy zabezpečující kvalitu. Tyto systémy v posledním století prošly velmi intenzivním rozvojem (obr. 1)



	Charakteristika	Typ modelu
1900	Dělník	Model řemeslné výroby
1920	Technická kontrola	Model výrobního procesu s technickou kontrolou
1940	Statistické metody	Model výrobního procesu s výběrovou metodou
1960	CWQC	Model s regulací výrobních procesů
1975	TQM	Model výrobních procesů s koncepcí TQM
1987	Normy ISO 9000	Model dokumentovaných procesů
2000	GQM	

Obr. 1) Vývoj systémů managementu kvality [25]

Kdybychom se ohlédli zpět do roku 1900, kde byl uplatňován model řemeslné výroby, zjistili bychom, že hlavním smyslem toho modelu byl přímý kontakt dělníka se zákazníkem. Dělník si vyslechl požadavky a ty se snažil splnit. Jedna osoba tedy zajišťovala prakticky všechny činnosti od nákupu, přes vývoj výrobku, až po jeho prodej. Výhodou byla okamžitá zpětná vazba od zákazníka, nevýhodou však byla nízká produktivita práce. [25]

Právě snaha o zvýšení produktivity vedla ve dvacátých letech (po 1. světové válce) k postupnému zavádění průmyslové výroby. Docházelo k rozdělování výroby do dílčích operací, které zajišťovali různí pracovníci. Vlivem vysoké produktivity již nebylo možné, aby mistr uhlídal i kvalitu výrobků. Proto z nejzkušenějších dělníků vznikali techničtí kontroloři, na jejichž bedrech spočívala odpovědnost za kvalitu. Značnou nevýhodou tohoto modelu byla skutečnost, že pracovníci přestávali vnímat péči o kvalitu jako součást jejich povinností. [21], [26]

Vstupem USA do 2. světové války vznikla v americkém vojenském průmyslu obrovská poptávka po materiálu a produktech vysoké kvality. Tyto velké série nebylo možné kontrolovat stoprocentně, a proto došlo ke zrození modelu výrobních procesů s výběrovou

kontrolou, který využíval statické metody. Tento model se výrazněji prosadil až po 2. světové válce, zejména zásluhou Japonců. [25]

Právě Japonci rozšířili statistické řízení procesu i na další oblasti činností podniků. Zrodil se tak základ skutečných moderních systémů kvality, označovaný jako Company Wide Quality Control (CWQC). Podstatou CWQC je myšlenka, že kvalita musí být zabezpečována u všech podnikových činností, nikoli jen ve výrobě. [25]

Dalším propracováním tohoto přístupu vznikl model TQM, který se zaměřuje na totální řízení kvality. Zdůrazňuje některé aspekty, jako například MANAGEMENT, aby se zdůraznila klíčová role vrcholového managementu. Přístup TQM je v této době používán po celém světě, jako nejprogresivnější filosofie moderního řízení kvality. [2], [25]

V roce 1987 Mezinárodní organizace pro normy ISO poprvé zveřejnila sadu norem řady 9000. Tyto normy se zabývají požadavky na systém kvality a snaží se o rozsáhlou dokumentaci všech podnikových procesů. [25]

V současnosti se rozvíjí nový trend nazývaný jako Global Quality Management (GQM), resp. integrovaný management. Tento integrovaný management představuje spojení řízení kvality, péče o životní prostředí a bezpečnost. [25]

1.2 Základní koncepce managementu kvality

Odborná literatura zabývající se managementem kvality definuje základní koncepce, které lze rozdělit do 3 skupin:

- koncepce TQM,
- koncepce ISO,
- koncepce podnikových standardů. [25]

1.2.1 Koncepce TQM

Koncepce „Total Quality Management“ začala být používána během druhé poloviny dvacátého století v japonských firmách. Postupně se tento přístup rozšířil i do USA a Evropy. Koncepce TQM, na rozdíl od ostatních, není založena na přesně definovaných požadavcích stanovených normami. Je považována spíše za filosofii managementu kvality, která je představována názory E. Deminga, J. Jurana a K. Ishikawy. Preferuje orientaci na kvalitu systémů řízení před kvalitou samotných produktů a vychází z logiky, že kvalitní produkty jsou vždy výsledkem skutečně kvalitních systémů řízení organizací. [14], [25], [38]

1.2.2 Koncepce ISO

Soubor norem ISO byl poprvé schválen v roce 1987 s cílem pomoci organizacím při zavádění a provozování efektivních QMS. Tyto normy jsou obecně známy pod označením ISO řady 9000. Ve svém obsahu soustřeďují a zobecňují nejlepší praktiky řízení kvality, které byly získány na základě zkušeností shromážděných a analyzovaných v celosvětovém měřítku. Normy mají univerzální charakter, jsou tedy uplatnitelné jak ve výrobních organizacích, tak i v organizacích poskytující služby, bez ohledu na jejich velikost. Stejně jako všechny ostatní normy, jsou i normy řady ISO 9000 nezávazné, ačkoli zaváže-li se organizace zákazníkovi, že bude aplikovat systém řízení kvality podle ISO 9001, stává se tato norma závaznou a je třeba splňovat její požadavky. Zkušenosti ale ukazují, že ani striktní dodržování požadavků norem ISO nedokáže zajistit stoprocentně účinný systém managementu kvality, jelikož tyto normy jsou pouze souborem minimálních požadavků, které by měly být v organizacích

implementovány. Proto je nutné chápat celou koncepci ISO pouze jako začátek cesty ke špičkové kvalitě. [14], [25], [38]

1.2.3 Koncepce podnikových standardů

Mnohé společnosti ve snaze zajistit co nejvyšší kvalitu ve své oblasti podnikání vytvořily systémy kvality. Požadavky na tyto systémy zaznamenaly do norem, jejichž platnost se vztahuje na jednotlivá výrobní odvětví. Jako příklady mohou sloužit ASME kódy pro oblast těžkého strojírenství, API standardy pro kvalitu olejářských trubek, VDA 6.1 a hlavně ISO/TS 16949 definující požadavky na systém managementu kvality v automobilovém průmyslu. Koncepce podnikových standardů neplatí pro všechna odvětví, ale pouze pro jeden sektor ekonomiky, např. právě pro automobilový průmysl. I přesto, že se tyto standardy vyznačují různými přístupy, respektují normy ISO ř. 9000. Často zachovávají i jejich strukturu, avšak požadavky stanovené těmito normami doplňují o specifické požadavky na systémy managementu kvality, vycházející z typických charakteristik daného odvětví. Obecně můžeme konstatovat, že požadavky stanovené podnikovými standardy jsou náročnější než požadavky norem ISO řady 9000. [14], [25], [38]

1.3 Zásady managementu kvality

Mezinárodní normou ČSN EN ISO 9000:2006 je definováno osm zásad managementu kvality (obr. 2), pomocí kterých může vrcholové vedení zvýšit výkonnost.



Obr. 2) Zásady managementu kvality [16]

Zaměření na zákazníka

Zákazník je pro každou organizaci velmi důležitý, jelikož je konečným arbitrem, rozhodujícím o existenci organizace. Ta by proto měla důkladně porozumět jeho potřebám a dělat všechno pro trvalé uspokojování jeho požadavků. [6], [14]

Vedení a řízení lidí

Management musí vytvořit a udržovat takové vnitřní prostředí, aby se všichni zaměstnanci mohli zapojit při dosahování organizačních cílů. Podstata této zásady spočívá v tom, že řídicí pracovníci musí být dobrým příkladem ostatním zaměstnancům organizace svým chováním a postoji. [6], [14]

Zapojení lidí

Znalosti zaměstnanců a jejich aktivita jsou základním a největším majetkem organizace. Proto je velice důležitá komunikace se zaměstnanci na všech úrovních a zkoumání jejich názorů, které mohou být následně využity ve prospěch organizace. [6], [14]

Procesní přístup

Proces je naplánovaná, logická posloupnost činností, která využívá zdroje k přeměně vstupů na výstupy. Podstata této zásady spočívá v tom, že organizace pracuje efektivněji a výsledky jsou dosahovány s vyšší účinností, pokud jsou vzájemně související činnosti chápány a řízeny jako procesy. [14]

Systémový přístup k managementu

Definování, pochopení a řízení všech vzájemně souvisejících procesů jako systému přispívá k vyšší efektivnosti a účinnosti při dosahování cílů organizace. V praxi to mimo jiné znamená, že QMS bude souborem na sebe navazujících procesů. Vlastníci jednotlivých procesů tedy budou muset zastat roli zákazníků a dodavatelů zároveň, jelikož musí být dosaženo stavu, kde hmotné i informační výstupy z jednoho procesu budou současně vstupy alespoň jednoho z následujících procesů. [6], [14]

Neustálé zlepšování

Zlepšováním jsou myšleny všechny aktivity, které vedou k vyšší úrovni výkonnosti zaměstnanců, procesů, produktů i systému řízení jako takového. V každé organizaci je prostor pro další zlepšování. Inovace by měly být zaměřeny zejména na procesy a tvorbu nových hodnot pro všechny zainteresované strany. V praxi jsou používány dva základní přístupy ke zlepšování. Prvním přístupem je postupné zlepšování, jehož hlavním cílem je, aby se lidé nevraceli ke starým chybám a stereotypům. Druhý přístup je nazýván jako zlomové zlepšování, tento přístup spočívá v dramatických změnách výkonnosti celého systému. [6], [14]

Rozhodování zakládající se na faktech

Veškerá rozhodnutí přijatá organizací by měla být efektivní a co nejobjektivnější. Proto se vyžaduje, aby byla rozhodnutí manažerů založena na hluboké analýze dat a informací nikoli na pocitech a subjektivních názorech. [6], [14]

Vzájemně prospěšné dodavatelské vztahy

Neexistuje organizace, která by nenakupovala alespoň některé zdroje vstupující do procesu. Vzájemný vztah s dodavateli je tedy velmi významným faktorem, který značně ovlivňuje reálnou výkonnost organizací i kvalitu finálních produktů. Každá organizace pracuje efektivněji, pokud se svými dodavateli neustále rozvíjí vztah založený na vzájemné důvěře, sdílení znalostí apod. [6], [14]

2 PROCESNÍ ŘÍZENÍ

Procesní řízení se začalo uplatňovat počátkem devadesátých let minulého století, tehdy ještě zvané jako procesní reengineering. Bezpochyby nejznámějším dílem o procesním řízení je kniha M. Hammera a J. Champyho z roku 1993, kde je reengineering definován jako: „*Radikální rekonstrukce (redesign) podnikových procesů, aby mohlo být dosaženo dramatického zdokonalení v kritických parametrech výkonnosti, jako jsou kvalita, služby a rychlost.*“ (Hammer M., Champy J., 1993, s. 16) Obecně se tedy procesním řízením rozumí takové řízení organizace, v němž podnikové procesy hrají klíčovou roli. [29]

Prostřednictvím procesního řízení se na podnik díváme jako na systém vzájemně provázaných procesů. O těchto procesech je nutné mít dokonalý přehled. To znamená, že organizace přesně zná své procesy, jejich vstupy a výstupy a ví, které zdroje jsou kdy a v jakém množství spotřebovávány. Dále je nezbytné, aby u těchto procesů byly definovány realizované činnosti, které mění vstupy na výstupy a jasně vymezeny výkonnostní charakteristiky a role jednotlivých pracovníků. Zásadní rolí je vlastník procesu, který za něj nese zodpovědnost. Jedním z jeho hlavních úkolů, který je současně velice důležitý i pro celkové procesní řízení je monitorování a měření procesu a jeho neustálé zlepšování. [1], [15], [29]

Procesní řízení umožňuje dosahování vysoké úrovně výkonnosti procesů, identifikování příležitostí ke zlepšení kvality, provozní výkonnosti a trvalého uspokojování zákazníků. Oproti funkčnímu řízení dochází ke zprůhlednění průběhu zakázky podnikem a je možné lépe řídit organizaci jako celek. Popsané procesy umožňují sledování výkonnosti a plánování zdrojů potřebných k vytvoření daného množství výstupů. Plán definovaný v popisu procesu lze porovnávat se skutečností a na základě toho vyvozovat důsledky. Pracovníci procesně řízené organizace navazují bližší vztah k zákazníkovi a jejich prioritou není pouze splnění příkazu, ale uspokojení zákaznických potřeb, což se také stává hlavním cílem všech procesů. Procesní řízení preferuje týmovou práci a tím dosahuje lepšího využití pracovníků. Zákazníci se stávají součástí jednotlivých procesů a lze tak lépe plnit jejich rozdílné požadavky. [15], [29]

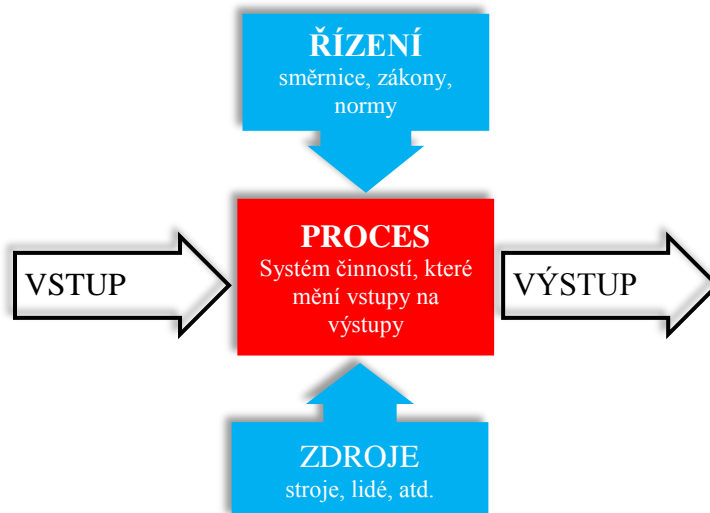
Procesní řízení tedy přináší mnohé výhody, mezi které patří především:

- **Možnost optimalizace** – Vysoká možnost optimalizace je dána množstvím informací, které popisy procesů poskytují. [15]
- **Přesně definovaná zodpovědnost** - Procesní řízení striktně definuje zodpovědnost za proces. Tato zodpovědnost je dána na všech úrovních. [15]
- **Uložení know-how** – Největší hodnota společnosti know-how není ukládána v hlavách zaměstnanců, ale v procesech. [15]
- **Reakce na dynamické změny okolí** – Jakmile má společnost stanoveny procesy a řídí se jimi, je pro ni snadnější reagovat na změny. [15]
- **Zprůhlednění organizace** - Procesní řízení umožňuje zprůhlednit fungování společnosti. [16]
- **Podpora v informačních technologiích** - Namodelované procesy je možné aplikovat pomocí informačního systému. [15]
- **Získání certifikace ISO** – Procesní řízení je jedním z požadavků pro získání certifikace. [15]

Jak je zřejmé z výše uvedených informací, základním kamenem celého procesního řízení je proces, proto bude v následující kapitole podrobněji popsán.

2.1 Proces

Proces (obr. 3) lze definovat jako naplánovanou, logickou posloupnost činností, jimiž za pomoci odpovídajících zdrojů dochází k přeměně vstupu na výstup, který má pro zákazníka hodnotu. [1]



Obr. 3) Popis procesu [10]

Procesy nejsou něco, co by bylo typické pouze pro podniky. Člověk se s nimi setkává téměř na každém kroku. Jedná se o jakoukoliv posloupnost aktivit, která je vykonávána, aby bylo dosaženo cíle. [1] Cílem může být například uvaření oběda. Tomuto cíli však předchází proces, který se skládá z jednotlivých aktivit:

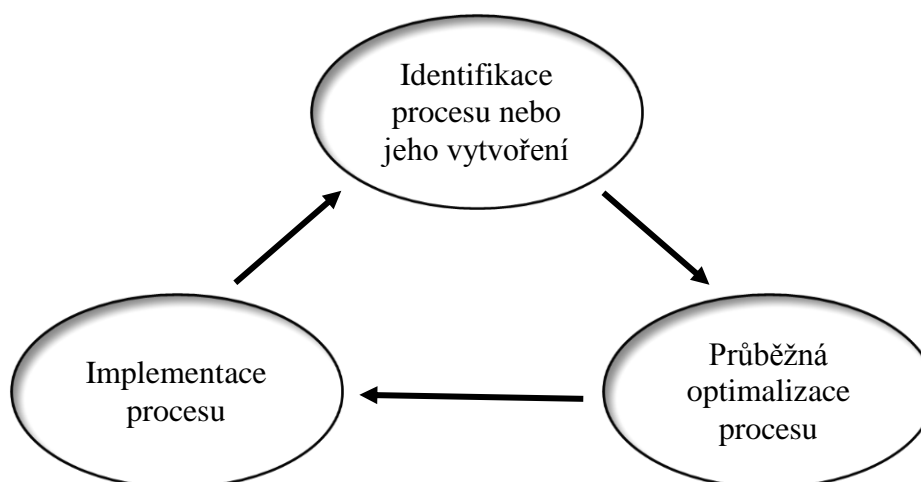
nakoupit ingredience – připravit ingredience – uvařit oběd – naservírovat

Každý proces musí mít zodpovědnou osobu. Zodpovědná osoba nemusí nutně aktivity vykonávat, ale je zodpovědná za celkový výsledek procesu. V našem případě je touto osobou například šéfkuchař, ten je zodpovědný za naservírované jídlo, avšak obvykle ho sám nepřipravuje. [15]

Proces zpracovává vstupy (ingredience), ze kterých jednotlivými činnostmi vytváří výstup. Tímto výstupem je v našem případě naservírovaný pokrm. Aby vůbec mohly být nějaké činnosti v rámci procesu realizovány, musí se kromě vstupů používat také zdroje (vařič, kuchař, atd.). Ty se na rozdíl od vstupů nespotřebovávají, ale jsou využívány opakovaně. V neposlední řadě je proces značně ovlivňován jeho řízením, na základě kterého proces probíhá. V uvedeném příkladu by řízením mohla být kuchařka, podle níž byl uvařen oběd. [15]

Jak již bylo zmíněno, každý proces má svého majitele. Pokud by však měl pouze majitele, byl by zbytečný. Proto je nutné, aby měl každý proces i svého zákazníka. Přičemž oba dva by měli mít z existence procesu užitek. Majitel se tedy musí o proces náležitě starat (optimalizovat), aby byl zákazník neustále uspokojován a nákupem produktů plnil cíle podniku. [1]

Je nutné všechny procesy jednou za uplynulé období přezkoumat. Přezkoumání se provádí zpravidla jednou ročně s cílem zvýšení výkonnosti/produktivity a zjištění užitečnosti procesu. V případě, že se ukáže neužitečnost procesu, je třeba ho zrušit. Z tohoto plyne, že proces žije životním cyklem. Tento cyklus se skládá z vytvoření nového procesu nebo identifikace stávajícího, implementace procesu a průběžné optimalizace procesu. Jak je z obrázku 4 patrné, jedná se uzavřený cyklus, který nikdy nekončí. [1]



Obr. 4) Životní cyklus procesu [1]

2.1.1 Typy procesů

Existuje celá škála různých procesů, které se liší svým obsahem, dobou existence, strukturou, významem, důležitostí a účelem. Podnikové procesy tedy můžeme dělit z několika hledisek. Nejzákladnějším rozdělením je však rozdělení podle účelu a důležitosti procesů v podniku, jelikož nám umožňuje získat základní přehled o procesech z hlediska přidané hodnoty pro zákazníka. Toto rozdělení definuje tři typy procesů (obr. 5):

- Hlavní
- Řídící
- Podpůrné [15]

Hlavní

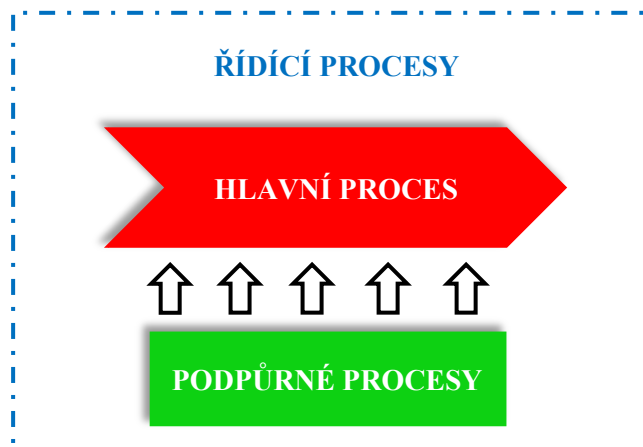
Hlavní procesy přinášejí přidanou hodnotu a přímo přispívají k naplnění poslání organizace. Obecně se dá říci, že jsou tyto procesy navenek viditelné, jednoduše identifikovatelné managementem společnosti, zpravidla komplikované a hlavně tvoří zisk, proto na ně každý podnik klade důraz. Při zavádění procesního řízení v organizaci jsou tyto procesy mapovány jako první. [1], [15]

Řídící

Jedná se o procesy, které řídí jednotlivé činnosti, aby byl udržen správný chod organizace. Tyto procesy samy o sobě nepřinášejí organizaci žádný zisk. Při mapování procesů přicházejí na řadu jako poslední. [1], [15]

Podpůrné

Podpůrné procesy stejně jako řídicí neprodukují přímý zisk. Pro organizaci jsou však velmi důležité, jelikož podpůrné procesy připravují prostředí pro úspěšné vykonání procesů hlavních. Tyto procesy bývají mapovány jako druhé. [1], [15]



Obr. 5) Typy procesů

Toto dělení je v praxi často používáno, jelikož svou přehledností a jednoduchostí poskytuje důležité informace o procesu a naznačuje, jak by měl být řízen. Navíc jasně ukazuje na význam jednotlivých procesů a tím pomáhá stanovit jejich priority.

Díky velké různorodosti lze procesy dále dělit například [1] :

- Podle doby existence na:
 - trvalé,
 - dočasné.
- Podle opakovatelnosti na:
 - procesy s vysokou opakovatelností (minimálně dvakrát za rok),
 - procesy s nízkou opakovatelností.
- Podle struktury na:
 - datové,
 - znalostní.
- Podle strategického hlediska na:
 - strategické,
 - taktické,
 - operativní.

2.1.2 Hierarchizace procesů

Každý proces lze podle složitosti vlastního průběhu rozložit na nižší úrovně. Hierarchizace slouží k přehlednému a jasnému popisu jednotlivých procesů. Příslušné vrstvy popisují přibližně stejně složité úkony, které jsou jednotlivými procesy v dané vrstvě zpracovávány. Podrobnost popisu kroků, z nichž se příslušný proces skládá, je v dané vrstvě zhruba stejná. Je samozřejmé, že složitost úkonů a podrobnost popisu se u jednotlivých procesů liší, nemělo by se však jednat o velké rozdíly, tzn. pro jednotlivé vrstvy je nutné jasně definovat toleranční pásmo. Hierarchizace (rozpad) procesů záleží na složitosti podniku, ale i na úhlu pohledu. [1]

2.2 Zlepšování procesů

Je důležité si uvědomit, že pokud chce organizace produkovat stále kvalitní produkty a dosahovat tak spokojenosti zákazníků, je nezbytné, aby neustále zdokonyovala své procesy. Však právě neustálé zlepšování je jednou z osmi zásad managementu kvality, které uvádí mezinárodní norma ČSN EN ISO 9000:2006.

2.2.1 Model PDCA

Základním modelem pro neustálé zlepšování kvality procesů je Demingův cyklus PDCA. Jak napovídá obrázek 6, jedná se o stále opakující se cyklus, který je tvořen čtyřmi na sebe navazujícími úkony (Plan-Do-Check-Act) [18]. Tato metoda je doporučována normami řady ISO 9000 jako proces neustálého zlepšování kvality.



Obr. 6) Demingův cyklus PDCA [5]

PLAN	(Plánovat)	- vypracování plánu zlepšení.
DO	(Vykonat)	- vykonání naplánovaných činností.
CHECK	(Kontrolovat)	- monitorování a analyzování dosažených výsledků.
AKT	(Jednat)	- reakce na dosažené výsledky. [28]

2.2.2 Model DMAIC

Dalším modelem, který je určen ke zlepšování procesů je tzv. DMAIC (obr. 7). Jedná se o pětifázový model vycházející z výše popsaného postupu PDCA. Model DMAIC tvoří základní pohonnou jednotku řízení a zlepšování procesů v Six Sigma, což je v podstatě strategie s vysokou orientací na kvalitu, kde zákazník stojí uprostřed zájmu a zisk je výsledkem bezchybné výroby a bezchybných procesů, které jsou kontrolovány statistickými metodami. [12], [26]



Obr. 7) Cyklus DMAIC [30]

DMAIC je stejně jako Demingův model PDCA uzavřený cyklus, který je tvořen následujícími kroky:


DEFINE	(Definovat)	- definování projektu, cílů, vstupů a výstupu.
MEASURE	(Měřit)	- získávání informací a dat.
ANALYSE	(Analyzovat)	- analýza dat z předchozího kroku.
IMPROVE	(Zlepšit)	- zlepšení podle analyzovaných dat.
CONTROL	(Kontrolovat)	- ověření provedených zlepšení. [18]

Tento model zlepšování procesů bude použit v praktickém řešení této diplomové práce, proto bude dále více přiblížen.

Define (Definovat)

První a velmi důležitá fáze Define spočívá v přesném nadefinování projektu a vytvoření identifikační projektové listiny. V této fázi jsou určeny projektové cíle, kterých chceme dosáhnout. Dále pak rozsah projektu, časový harmonogram, potřebné zdroje, výkonnostní ukazatele a v neposlední řadě projektový tým. K nadefinování rozsahu a ohraničení projektu je využíván nástroj SIPOC (obr. 8). [12], [33]

Pomocí tohoto jednoduchého nástroje stanovíme proces, dodavatele, zákazníky, vstupy, které do procesu vstupují a výstupy, které proces vytváří. Dostáváme tak všechny nejdůležitější informace do jedné tabulky, která tvoří základ pro další fáze projektu. [33]

	SIPOC procesu:			
	Vytvořil:			
	Datum:		Verze:	
SUPPLIER	INPUT	PROCESS	OUTPUT	CUSTOMER
Dodavatel 1 Dodavatel 2 Dodavatel 3	Vstup 1 Vstup 2	Proces	Výstup 1 Výstup 2	Zákazník 1 Zákazník 2

Obr. 8) Formulář SIPOC

Measure (Měřit)

Measure je druhou fází cyklu DMAIC. V této fázi dochází ke zmapování současného stavu a sběru dat. Je důležité, aby data byla získávána co nejkvalitněji, neboť pouze pomocí kvalitních dat lze získat přesné informace o procesu. [12], [33]

Analyse (Analyzovat)

Třetí fáze cyklu je klíčová, jejím cílem je nalézt hlavní příčiny problému na základě dat získaných v předchozí fázi. Je-li to nutné, shromažďují se v této fázi další data pro ověření příčin. V podnicích se v této fázi projektu nejčastěji používají diagramy příčin a následků, Paretovy diagramy, histogramy, korelační diagramy a grafy závislosti. [9], [33]

Improve (Zlepšit)

Poté, co jsou všechna data sesbírána a analyzována, přichází čtvrtá fáze cyklu, a to fáze Improve. V této fázi se zužitkují a implementují veškeré výsledky získané právě v předchozích fázích cyklu a dochází k nalezení nejvhodnějších řešení pro zlepšení procesu. Tato řešení jsou následně realizována. Ve fázi Improve se často využívají takové nástroje, díky nimž lze dosáhnout cíleného zlepšení celého procesu. Podle typu a aktuálního stavu procesu můžeme zavést například systém Kaizen, Poka-yoke, Kanban, nebo lze aplikovat různá jednodušší opatření, jako například vytvoření pracovních postupů, či jiné logické opatření vedoucí ke zlepšení daného procesu. [26]

Control (Kontrolovat)

Pro dlouhodobé udržení provedeného zlepšení procesu je nezbytné jeho neustále kontrolování a řízení. Toto je cílem poslední fáze cyklu a to fáze Control. Dochází zde k zavedení metrik procesu, zdokumentování operačních postupů, vypracování kontrolních plánů procesu a dalších operací vedoucích k zavedení zlepšovacího opatření do každodenního pracovního režimu. Takto dokončený projekt a zlepšený proces je předán jeho vlastníkov. [12], [26]

2.3 Modelování procesů

V současné době se v podnicích vykytují stále sofistikovanější a složitější systémy. Proto se jako jedinou možností k analýze a následnému zlepšování těchto složitých systémů jeví použití zjednodušených procesních modelů, přičemž zjednodušení nelze v žádném případě chápat jako ochuzení. Procesní model je formalizovaný popis toho, co se v podniku skutečně děje. Musí přesně odpovídat realitě a být kompletní, pokud tomu tak není, rozhodnutí přijímána na jeho základě nebudou správná. [15], [27]





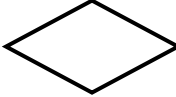


Modely podnikových procesů jsou znázorněny ve formě diagramů, čímž se stávají přehlednější a snadnější k pochopení pro manažery a koncové uživatele. Model v první řadě poskytuje přesné informace o struktuře a činnosti podniku. Ve druhé potom pomáhá k odstranění neproduktivních a zbytečných aktivit, čímž dává základ pro optimalizaci. Výhodou je, že při každé takové změně jsou známy všechny potřebné souvislosti. [27]

Existuje rozmanité spektrum modelů, kde každý z nich má svůj určitý cíl. Pro různé cíle lze tedy na tomtéž objektu vytvořit různé modely. Mezi základní druhy modelů patří:

- **Symbolický model**

- *Vývojový diagram* – slouží ke znázornění průběhu procesu pomocí předem dohodnutých značek (symbolů), které jsou znázorněny v tabulce 1. Model se tak stává srozumitelným a lehce čitelným. [1]

Tab 1) Základní prvky vývojového diagramu [20]

	Kruh nebo zaoblený obdélník se používají ke znázornění začátku, nebo konce procesu.
	Šipka je ve vývojovém diagramu používána k zobrazení toku informací napříč procesem a prezentuje směr postupu procesu od začátku do konce.
	Nejčastěji se vyskytujícím symbolem je obdélník, který slouží k zobrazení jednotlivých činností v procesu.
	Tento znak představuje tzv. subrutinu, která je využívána při potřebě zjednodušení diagramu. Označuje krok, který je dále rozepsán samostatně.
	Symbol diamantu představuje rozhodnutí. Označuje jednotlivá rozhodovací místa v procesu.
	Značka ve tvaru kosodélníku znázorňuje „data“, která vstupují do procesu.
	Symbol, který se podobá papíru, označuje v procesu „dokument“.

- **Síťový model**

- *Síťová analýza* – jedná se o soubor modelů a metod, které vycházejí z grafického vyjádření složitých procesů. Slouží pro rozbory, plánování, řízení a kontrolu složitých procesů. Jde o zjištění a využití časových, nákladových a zdrojových rezerv. [1]

- Nejznámější metodou je CPM (Critical Path Method), což je metoda kritické cesty. Zabývá se otázkou, kdy je možné nejdříve realizovat projekt, jestliže známe dobu trvání jednotlivých činností a vazby mezi nimi. [1]
 - Další metodou síťové analýzy je PERT (Program Evaluation and Review Technique), zabývající se časovou analýzou. Předpokládá se, že doby trvání jednotlivých činností jsou náhodné veličiny. Charakteristika náhodných veličin je určena experimentálními odhady, ze kterých se určí střední hodnota a rozptyl. Dále se pomocí CPM stanoví střední doba trvání projektu. Tato metoda také umožňuje vypočítat pravděpodobnost realizace projektu v daném termínu. [1]

• Objektové modely

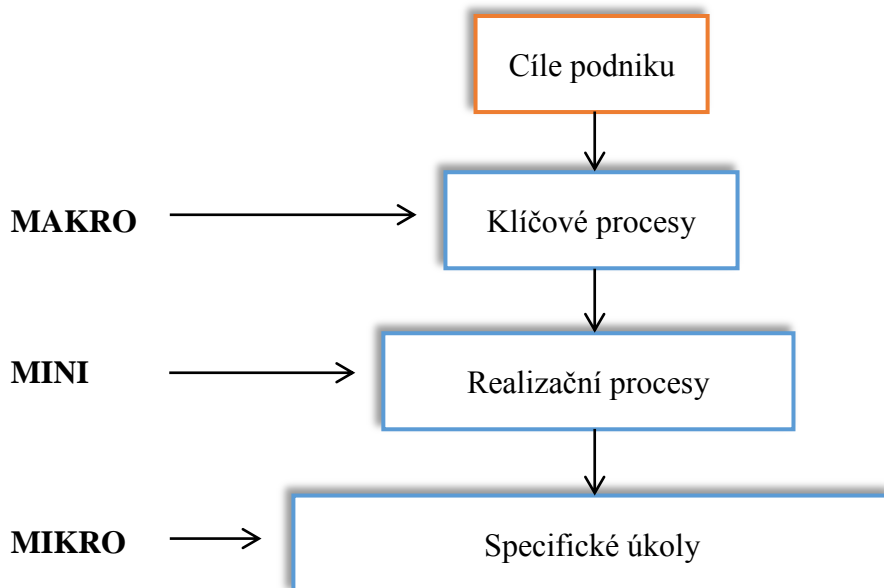
- *Objektový* – Statistický model, který zobrazuje strukturu systému.
- *Dynamický* – Model zobrazující chování objektů v čase.
- *Datový* – Model sledující transformaci dat při změnách stavů objektů. [1]

2.3.1 Postup modelování

Modelování procesů začíná sběrem dat týkajících se cílů organizace, politiky, zákazníku, apod. Tento úkol bývá zpravidla náplní procesního analytika, jehož cílem je získat co nejvíce informací. Využívá k tomu několik pramenů, kterými mohou být směrnice společnosti, normy, pozorování a měření přímo v podniku, rozhovory se zainteresovanými osobami, organizační schéma, dřívější existující procesní mapy nebo procesní mapy obdobných organizací. [10], [27]

Dalším krokem je identifikace procesů, kdy je na základě zjištěných informací vytvořen jejich přehled. Z těchto identifikovaných procesů se dále začne vytvářet tzv. procesní mapa. [10]

Mapa procesů je velmi důležitým pojmem v procesním řízení a modelování procesů. Jejím účelem je srozumitelně a správně zobrazit prvky a procesy v modelové organizaci. Popisuje a zpravidla graficky zobrazuje průběh zakázky podnikem. Ve větších firmách se může snadno stát, že průběh zakázky je složitý a mapa tak může nabývat velkých rozměrů, čímž se začne stávat značně nepřehlednou. V takovém případě se doporučuje rozčlenění procesů podle obrázku 9. Tím dosáhneme rozložení procesů do více vrstev a pro zmapování jednoho objektu dále používáme několik hierarchicky uspořádaných map. [27]



Obr. 9) Rozdělení procesů do úrovní [10]

Na nejvyšší úrovni je tedy použito jen velmi nízké rozlišení. To znamená, že jsou procesy velmi zjednodušené. S postupným klesáním úrovně se procesní mapa stává složitější a komplexnější. Použitý rozlišovací stupeň záleží na účelu, za kterým je procesní mapa pořizována.

Při mapování by se mělo vycházet ze základních principů, kterými jsou:

- Postupovat shora dolů.
- Řídit se podle cílů a ne podle organizační struktury.
- Zainteresovat lidi na všech úrovních.
- Zaměřit se na podrobnosti pouze tam, kde je to potřebné.
- Určit měřítka, měřit a analyzovat data.
- Provádět potřebné změny. [10]

Při nedodržení těchto šesti principů hrozí, že vytvořená mapa bude obsahovat chybné prvky. Může dojít například k tomu, že se budou v jedné úrovni vyskytovat procesy různých vrstev a tím se mapa stane nepřehledná a zavádějící.

Pro zobrazení mapy procesů se nejčastěji používají vývojové diagramy. Tyto diagramy jasně definují hranice procesu (vstupy, výstupy) a pomáhají znázornit logické uspořádání jednotlivých kroků procesu včetně zpětných vazeb, čím jsou často odhalena slabá místa a příležitosti ke zlepšení. [20]

2.4 Analýza rizik v procesech

Stále stoupající nároky zákazníků na kvalitu vyžadují, aby byla v organizaci prováděna důkladná analýza rizikových míst, ve kterých by mohlo docházet k poruše systému. Tato rizika by měla být pomocí vhodných opatření eliminována nebo alespoň snižována na přijatelnou hodnotu. Tímto přístupem lze dosáhnout celkového zlepšení kvality a konkurenceschopnosti podniku. O aktuálnosti a důležitosti tohoto přístupu k řízení kvality vypovídá i zahrnutí problematiky rizik do nové verze mezinárodní normy ČSN EN ISO 9001:2016, která formuluje základní požadavky na řízení rizik.

Ještě před samotným popisem metod sloužících k analýze rizik, budou rozebrány základní pojmy.

Aktiva = vše, co má pro subjekty nějakou hodnotu ať hmotnou nebo nehmotnou.

Hrozba = činitel, který má nežádoucí vliv na bezpečnost nebo může způsobit škodu.

Citlivost = náchylnost aktiva k poškození.

Kritičnost = důležitost aktiva.

Protiopatření = opatření, které bylo navrženo pro zmírnění působení hrozby.

Riziko = relace mezi závažností hrozby a pravděpodobností jejího výskytu. [10]

K analyzování rizik existuje mnoho různých metod, které jsou založeny na dvou základních přístupech vyjádření veličin analýzy rizik. Jedná se o přístup kvantitativní a kvalitativní, přičemž se používá buď jeden z těchto dvou přístupů, nebo jejich kombinace. [31]

- **Kvantitativní přístup** - vychází z matematického výpočtu rizika z pravděpodobnosti výskytu hrozby a jejího dopadu. Tento přístup je více exaktní než kvalitativní, ale je náročnější na zpracování. [31]
- **Kvalitativní přístup** – je založen na slovním popisu pravděpodobnosti a závažnosti potenciálního dopadu. Hodnoty se zpravidla vyjadřují z bodové stupnice pomocí kvalifikovaného odhadu. Tento typ analýzy je jednodušší a více subjektivní. [31]

- **Kombinovaný přístup** - vychází z číselných údajů, ale pro hodnocení rizik využívají měřítko kvalitativní stupnice, aby bylo dosaženo lepšího přiblížení se realitě. [31]

Volba vhodné metody pro posouzení rizik záleží na typu procesu, jeho rizikovitosti a důležitosti pro organizaci. O použití metody také z velké části rozhodují finanční a časové možnosti spolu s dosažitelností potřebných expertů, neboť každá metoda je charakteristická svou náročností. [32]

Přehled některých používaných metod pro analyzování rizik v procesech představuje tabulka 2, která uvádí i jejich stručný popis.

Tab 2) Přehled vybraných metod pro analyzování rizik

Metoda	Popis
What if ? (Co když?)	Metoda zabývající se zkoumáním neočekávaných událostí pomocí brainstormingu. Stanovuje nebezpečná místa systému a identifikuje rizika pro následující rozbor detailnějšími metodami. [17]
Ishikawův diagram („rybí kost“)	Ishikawův diagram neboli diagram rybí kosti spočívá v tom, že od její hlavy, která představuje následek, vede páteř popisující příčiny. [17]
FTA	Metoda založená na postupném větvení vrcholové události a zjišťování příčin, které tuto událost mohly způsobit. Strom se větví, dokud nejsou nalezeny prvotní nezávislé příčiny. [32]
ETA	Tato metoda hledá vývoj uvažované události. Postupným větvením se vyšetřují všechny následné dílčí události. Větvení probíhá do doby, než jsou odhaleny nezávislé události podle požadované podrobnosti analýzy. [32]
FMEA	Analýza možných vad a jejich důsledků se zabývá systematickým zkoumáním vad, které by se mohly projevit a ovlivnit tak kvalitu produktu. Příčinami těchto vad může být přímo konstrukce výrobku (FMEA konstrukce) nebo faktory působící v procesu výroby (FMEA procesu) [38]. FMEA je složena ze dvou fází, kde první fáze (verbální) se zaměřuje na identifikaci vad jejich následků. Druhá (numerická) fáze je zaměřena na tříparametrický odhad rizika - RPN. Na základě kterého se následně navrhuje příslušná protipatření [32]. Tato metoda je blíže rozebrána v kapitole 2.4.1
HAZOP	Metoda, která identifikuje a hodnotí nebezpečné stavy, které mohou nastat v provozu, a navrhuje preventivní opatření ke snížení rizik. Je založena na systematickém generování odchylek od předpokládaného stavu. [17]

Nejčastěji používanou metodou pro hodnocení rizik procesů v oblasti kvality je systémová FMEA procesu, proto následující kapitola tuto metodu více přiblíží.

2.4.1 Systémová FMEA procesu

Systémová FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) procesu je podniky často využívanou metodou pro prevenci nebo případné odstranění chyb, které se mohou objevit v procesu. Je považována za jednu z nejlepších analytických technik neboť umožňuje stanovení vazeb mezi příčinou, vadou a jejím důsledkem. Čímž zajišťuje vhodné podmínky pro stanovení nejefektivnějšího protipatření. [19]

Tato metoda nachází své uplatnění již od roku 1950, kdy začala být používána pro zajištění spolehlivosti produktů z oblasti s vysokým rizikem (letectví, kosmonautika). Nicméně v sedmdesátých letech došlo k rozšíření této metody do oblasti elektronického, posléze i strojírenského průmyslu. O deset let později byla FMEA kompletně zpracována do papírové normy QS9000. Poté se postupně vyvíjela a rozšiřovala do ostatních odvětví. [19]

Metoda FMEA je týmovou analýzu. Výhodou týmové práce je podpora procesu myšlení a tím poskytnutí nezbytné odborné kvalifikace. Přičemž tým by měl být volen tak, aby v něm byli zastoupeni odborníci z dané oblasti, v čele s osobou, která bude celou analýzu FMEA řídit. [8]

Součástí analýzy FMEA je stanovení kritičnosti. Kritičnost je udávána indexem RPN (Risk Priority Number), který je vypočten jako součin tří parametrů, viz vzorec 1. [8], [10]

$$RPN = S \cdot P \cdot E \quad [-], \quad (1)$$

kde: S – význam následku vady [-]

P – pravděpodobnost výskytu příčiny vady [-]

E – pravděpodobnost odhalení příčiny vady [-]

Postup

Při zpracování systémové FMEA procesu je postupováno v pěti krocích (obr. 10). Prvním krokem je rozdělení (strukturování) systému na jednotlivé prvky. Dále jsou popsány funkce prvků a závislosti mezi nimi. Ve třetím kroku tým postupně analyzuje operace procesu a identifikuje vady, které mohou vést k selhání procesu. Společně s tím se stanovují příčiny identifikované vady a její důsledky. Čtvrtým krokem analýzy je hodnocení rizik. Hodnocení rizik je prováděno výpočtem indexu RPN. RPN je stanoveno na základě pravděpodobnosti výskytu vady, což je pravděpodobnost, se kterou nastane vada v právě analyzovaném procesu. Vychází se zde ze znalosti způsobnosti procesu. Další vstupní hodnotou pro výpočet je pravděpodobnost odhalení příčiny vady, která vychází ze současného způsobu kontroly. Jako třetím a posledním vstupem je hodnota udávající význam následku vady. Pro určení těchto tří hodnot slouží tabulky, jejichž příklad je uveden v normě ČSN EN 60812. [8], [10]

Posledním krokem FMEA je optimalizace, která spočívá v návržení protipatření u závažných rizik, které tým definuje na základě vypočítaných hodnot RPN. Obecně při dosažení hodnoty $RPN > 125$, je riziko považováno za závažné a je nutné se jím dále zabývat. Stanovení této hranice však může být individuální, pokud si podnik stanoví maximální hodnotu $RPN = 100$, bude tak mít přísnější kritérium. Avšak tímto kritériem se musí nadále striktně řídit. Hodnota RPN je zpravidla určována zákazníkem. [8], [10], [32]

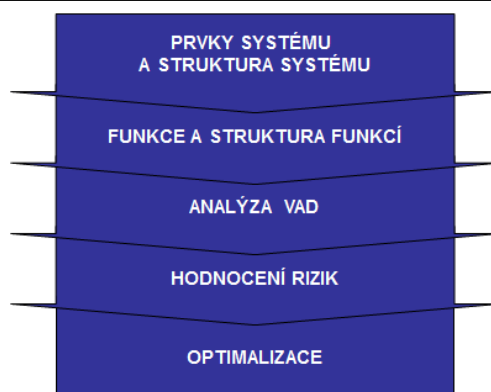
1. KROK

2. KROK

3. KROK

4. KROK

5. KROK



Obr. 10) Pět kroků FMEA [10]

Pracovní list

Veškeré informace analýzy FMEA jsou zaznamenávány do formuláře tabulkové formy. Postup analýzy je sice normalizován, ale rozčlenění konkrétního formuláře lze různě upravovat podle požadavků na proces [8]. Příklad takového dokumentu je znázorněn na obrázku 11. Obrázek je pořízen z dokumentu, který byl vytvořen v rámci praktické části diplomové práce.

		Systémová F M E A										FMEA číslo:		1.1				
		procesní																
Proces: XXXXXX										Odpovědnost za proces: XXX				Zpracoval: XXX				
Řešitelský tým: XXXXX, XXXXX, XXXXX						Schválil: XXXX				Rzdhodné datum: xx.xx.xxxx				Datum vypracování: XX.XX.XXXX				
Proces	Funkce procesu	Možná vada	Důsledek vady	Význam	Možná příčina	Stávající proces				RPN	Doporučená opatření	Odpovědnost, termín	Provedená opatření	Význam	Výskyt	Odhalitelnost	RPN	
						Prevence	Výskyt	Detekce	Odhalitelnost									

Obr. 11) Formulář FMEA

Cíle

Cíle systémové FMEA vychází především z požadavků organizace a patří mezi ně zejména tyto:

- kratší doba procesu vývoje,
- zvýšení bezpečnosti a spolehlivosti procesů a produktů,
- dodržování termínů,
- náběhy sérií s méně problémy,
- ekonomicky výhodnější výroba,
- lepší vnitropodniková komunikace,
- snižování servisních a záručních nákladů,
- lepší služby a zvýšení konkurenceschopnosti. [10]

2.5 Shrnutí teoretické části

V úvodu teoretické části, která byla zpracována formou literární rešerše, bylo pojednáno o managementu kvality, jeho vývoji, zásadách a jednotlivých koncepcích. Dále pak o procesu a procesním řízení. Obě tyto kapitoly jsou podstatné pro pochopení celé problematiky, kterou se tato práce zabývá. Jelikož jsou cíle diplomové práce zaměřeny na analýzu současného stavu řízení kvality v podniku, mapování procesů, návrh koncepce a metodiku analýzy rizik v procesech, jsou v teoretické části dále popsány jednotlivé přístupy a metody, které budou pro splnění těchto cílů využity.

Pro řešení praktické části práce, jejíž záměrem je splnit cíle diplomové práce a zlepšit tak QMS v podniku, bude aplikován přístup DMAIC, který je rovněž teoreticky rozebrán v kapitole 2.2.2.

3 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Cimbria HMD, s.r.o. je jedním z členů nadnárodní skupiny Cimbria, která byla založena v roce 1947 a dnes je jedním z předních světových výrobců v oblasti zpracování, manipulace a skladování obilovin. Posláním organizace je vývoj, výroba a montáž jednotlivých zařízení, tak, aby bylo přispěno k udržitelnému vztahu mezi efektivní výrobou a optimálním využitím zemědělských plodin s ohledem na člověka a životní prostředí. [3]



Obr. 12) Logo společnosti [3]

3.1 Základní informace [23]

Název:	Cimbria HMD, s.r.o.
Právní forma:	Společnost s ručením omezeným
Sídlo:	Svitavská 1224, Litomyšl-Město, 570 01 Litomyšl
Základní kapitál:	100 000 Kč
Datum zápisu:	28.11.1991
Statutární orgán:	Niels Ulrik Fuglsang Bliksted (jednatel) Ing. Josef Kolář (jednatel)
Počet zaměstnanců:	131

Společnost Cimbria HMD, s.r.o. se sídlem v Litomyšli, je jediným českým zástupcem v nadnárodní skupině Cimbria. Zabývá se výrobou strojů a technologií pro posklizňové zpracování osiva, strojů na přepravu, balení a paletizaci sypkých materiálů a další strojírenskou výrobou. [23]

Hlavními produkty společnosti jsou mořičky osiv, šnekové a vaničkové dopravníky a plnění hubice. Mimo to však patří do portfolia podniku mnoho dalších výrobků týkající se této oblasti, mezi které spadá například pásový dopravník, třídící dopravník, zařízení na otáčení pytlů, výklopník kontejnerů, separátor plevy, míchací nádrž, poloautomatická plnička pytlů, vzorkovadlo z potrubí, a podobně.

3.2 Historie

Firma Cimbria HMD, s.r.o. byla založena v Litomyšli roku 1991 trojicí společníků, panem Hege, Mertou a Doležalem. Tehdy ještě nesla název HMD Strojírna spol. s.r.o. a hlavním podnikatelským záměrem byla výroba mořiček osiva a vaničkových dopravníků. V roce 2003 se firma stala členem nadnárodní skupiny CIMBRIA, kdy její dceřiná společnost Cimbria HEID GmbH se sídlem v Rakousku odkoupila 75% podílu firmy HMD Strojírna, spol. s r.o. a stala se tak majoritním vlastníkem. Toho roku také došlo k přejmenování společnosti na Cimbria HMD. Později Cimbria HEID GmbH odkoupila i zbývajících podíl firmy a Cimbria HMD, se tedy stala její dceřinou společností.

V roce 2012 došlo k celkové reorganizaci v rámci skupiny CIMBRIA a také ke změně vlastníka Cimbria HMD, s.r.o.. Firma i nadále zůstala součástí skupiny CIMBRIA, ale 100% vlastníkem se stala mateřská společnost CIMBRIA A/S se sídlem v Thistedu, Dánsko. [21]

Dlouholetým záměrem dánského holdingu CIMBRIA byla výstavba nových výrobních kapacit ve střední Evropě. Jelikož si společnost Cimbria HMD dobře vedla v ukazatelích kvality, dodacích lhůt i inovativních technologických řešení, bylo rozhodnuto, že výstavba proběhne právě v Litomyšli. Nové sídlo firmy (obr. 13 b) vzniklo roku 2013 v průmyslové zóně Litomyšle, na adrese Svitavská 1224. Budova se skládá z dvoupatrové administrativní budovy a výrobní haly. Výrobní hala je rozdělena do několika jednotlivých oddělení a její rozloha činí 5 000 m². Celkový pozemek, na němž se budova nachází má však rozlohu 20 000 m², proto je v případě potřeby možnost postavit další výrobní halu.

Po zkolaudování nové budovy a přestěhování převážné části výroby ze starých prostorů (obr. 13 a), byl v rámci reorganizace zrušen jeden z dánských závodů a jeho výroba byla přesunuta do Litomyšle. Pouze obchodní oddělení přestěhovaného závodu bylo zachováno a nadále pokračuje ve své činnosti, pro výrobu přesunutou do České republiky. Podnik byl z tohoto důvodu nucen změnit svůj informační systém a přejít na nový, který zabezpečuje lepší komunikaci a přenos dat mezi jednotlivými dceřinými společnostmi.

Na základě přemístění výroby došlo k rozšíření portfolia vyráběných zařízení v Cimbria HMD, s.r.o. o šnekové dopravníky a plnicí hubice.



a)

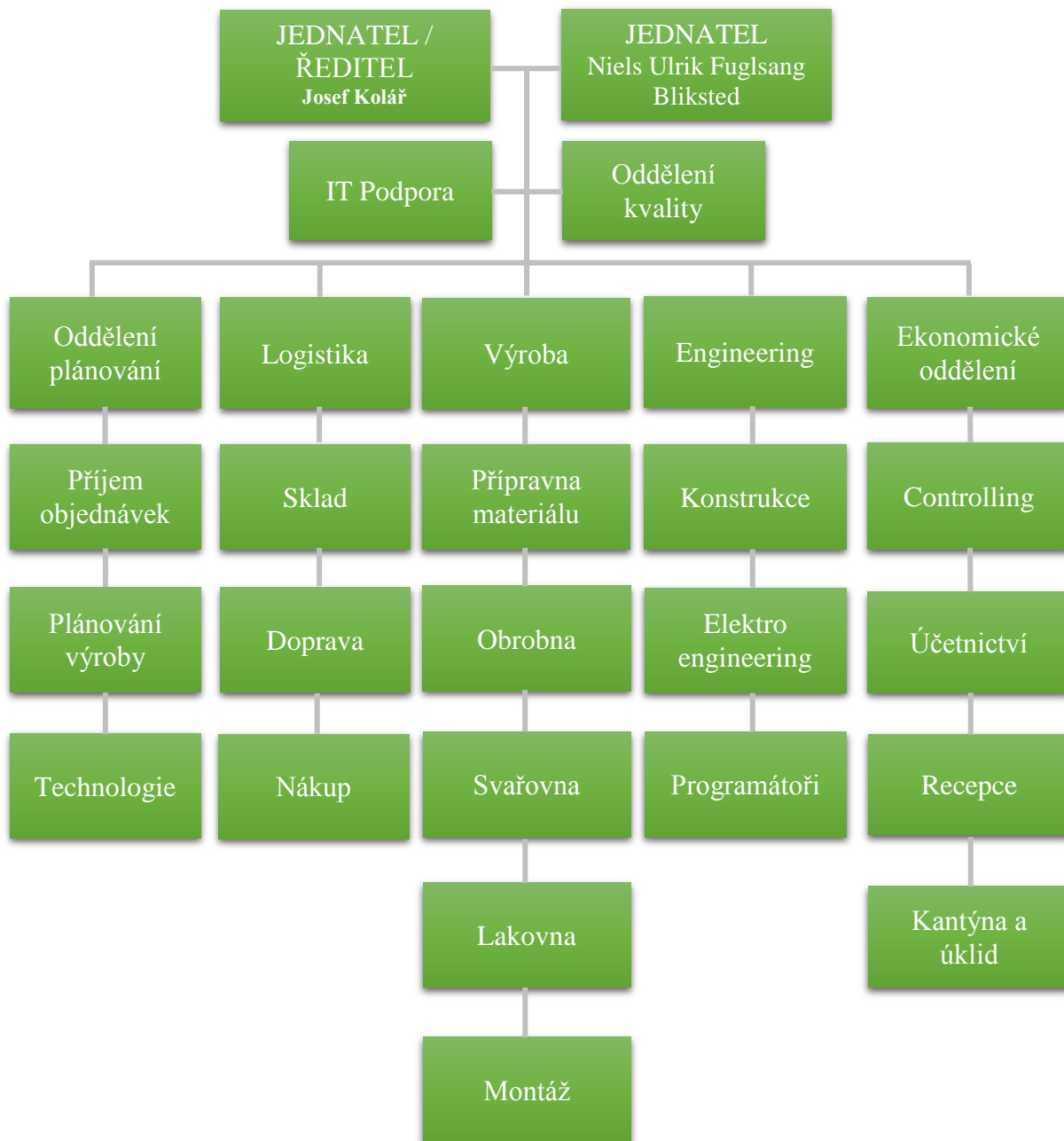


b)

Obr. 13) a) původní budova [4] b) nová budova [11]

3.3 Organizační struktura

Organizační struktura znázorňující hierarchii v Cimbria HMD, s.r.o. (obr. 14) je vytvořena podle podnikových funkcí. Takto vytvořená struktura je logickým odrazem základních funkcí a respektuje princip pracovní specializace.



Obr. 14) Organizační struktura Cimbria HMD, s.r.o.

Vedení společnosti se skládá ze dvou jednatelů, Ing. Josefa Koláře a Nielse Ulrika Fuglsang Bliksteda. Přičemž Ing. Josef Kolář je zároveň ve výkonné funkci ředitele. Oba jednatele jsou zmocněni jednat jménem podniku nezávisle na sobě.

Společnost v současné době zaměstnává 131 lidí, z toho 81 zaměstnanců pracuje ve výrobě a 40 v administrativě. Tento počet však každým rokem roste.

3.4 Výrobní sortiment

Výrobní sortiment nabízený firmou Cimbria HMD, s.r.o. zahrnuje převážně stroje pro posklizňové zpracování obilovin a semen, dále stroje pro přepravu a nakládání sypkých materiálů, stroje pro balení, paletizaci a ostatní zařízení související s podnikatelským záměrem společnosti.

Hlavními produkty společnosti jsou plnicí hubice, které tvoří více jak 40% celkové produkce. Druhým nejčastěji vyráběným produktem jsou mořičky osiva, představující přibližně 30% výroby. Dále se společnost zaměřuje na výrobu šnekových a vaničkových dopravníků, které tvoří okolo 20% produkce. Ve zbylých 10-ti % jsou zahrnuty ostatní produkty z výrobního sortimentu firmy.

3.4.1 Mořička osiva

Mořička slouží k nanesení a dokonalému obalení materiálu (osiva) mořidlem. Své využití nachází především v zemědělských podnicích. Cimbria HMD, s.r.o. vyrábí několik druhů mořiček, které se liší zejména maximální hmotností osiva, které jsou schopny namořit.

V sortimentu podniku jsou následující typy:

- Mořička CC LAB
- Mořička CC 10
- Mořička CC 20
- Mořička CC 50
- Mořička CC 150
- Mořička CC 250



Obr. 15) Princip mořičky CC [24]

Podstatou všech mořiček je válcová míchací komora s rotujícím dnem. Mořený materiál (osivo) jemně dopadá z dávkujících elektronických vah s vysokým stupněm přesnosti na otáčející se dno v komoře. Dno svým pohybem strhává nasypané osivo a způsobuje jeho rotaci. Ve středu míchací komory je dále umístěn talířek, který rovněž vykonává rotující pohyb. Na tento talířek je z dávkovacího systému přiváděn mořicí přípravek, který je rozprašován do vertikální vrstvy osiva (obr. 15). Odstředivá síla v míchací komoře umožňuje dokonalé rozptýření mořicího přípravku na povrchu osiva, vrstva přípravku je tenčí, v důsledku čehož se podstatně sníží spotřeba mořidla. V komoře tak dochází k dokonalé aplikaci mořidla na každé zrno, při vynikající rovnoměrnosti. Při použití tohoto systému je možno účinně používat veškeré druhy mořicích kapalin a prášků. [24]

Kompletní jednotka je řízena pomocí PLC, což představuje možnost indikace veškerých závad během provozního procesu. Tím je značně usnadněna činnost pracovníka obsluhy. Celý proces lze monitorovat a příslušné provozní informace je možno přenášet do kteréhokoliv jiného počítače. [24]

3.4.2 Vaničkový dopravník

Vaničkové dopravníky jsou konstruovány pro velmi jemnou přepravu sypkých granulovaných nebo práškových hmot, které netvoří slepené shluky větší než 30 mm, nejsou chemicky agresivní a jejich teplota je v rozmezí $+5\text{ }^{\circ}\text{C} \div +60\text{ }^{\circ}\text{C}$. [24]

Umožňují přepravu z více vstupních míst do více výstupních míst, ale především lze pomocí vaničkových dopravníků přepravovat materiál ve svislém i vodorovném směru. Čímž mohou velmi efektivně nahradit kombinaci běžného korečkového výtahu a pásového dopravníku. Společnost standardně dodává vaničkový dopravník ve dvou typech, v závislosti na množství přepravovaného materiálu. Prvním typem je tzv. vaničkový dopravník „Z“ (obr. 16 a) a druhým vaničkový dopravník „C“ (obr.16 b). [3], [24]



a)

b)

Obr. 16) Vaničkový dopravník a) tvar „Z“ b) tvar „C“ [24]

Princip dopravníku je založen na přepravě sypkého materiálu pomocí vaniček, unášených řetězem (obr. 17). Vaničky jsou plněny materiálem pomocí velmi jemné technologie založené na vibraci podavače. Při plnění se hrany vaniček překrývají, čímž je zaručena přeprava 100 % materiálu. Během přepravy jsou vaničky udržovány v horizontální poloze, až do výstupního místa, kde dojde k naklopení vaničky a jejímu vyprázdnění.



Obr. 17) Vaničky [24]

3.4.3 Plnicí hubice

Plnicí hubice je dalším výrobkem Cimbria HMD, s.r.o. Tento produkt byl původně vyráběn v dánském výrobním závodu. Po jeho zrušení a přestěhování výroby do Litomyšle, se plnicí hubice stala produktem, který má druhé největší zastoupení v celkové produkci Cimbria HMD, s.r.o.



Obr. 18) Plnicí hubice [24]

Plnicí hubice je společností nabízena jako “bezpečnost a čistota okolí v jednom produktu”. Při nakládání sypkých materiálů často nastává riziko znečištění okolí, prašnosti a mnohdy také nebezpečí výbuchu. Tato rizika mohou mít negativní vliv na okolní prostředí, bezpečnost práce a provozní náklady. Proto byla společností CIMBRIA vyvinuta plnicí hubice, která je určena pro bezprašné nakládání suchého a sypkého materiálu. [3], [24]

Hubice jsou dodávány pro plnění cisternových vozů, valníků, železničních vozů a kontejnerů a pro lodní dopravu. Proto se vyrábí v několika různých modifikacích. Základní princip plnění (obr. 18) je však vždy totožný. [3]

Po přistavení přepravního prostředku dojde ke spuštění hubice pomocí dálkově ovládaného motoru, který uvolňuje ocelová lana. S uvolněním lan nastává postupné roztahení teleskopické části hubice. Jakmile je plnicí hubice spuštěna do požadované polohy dojde ke spuštění plnění. Materiál vstupuje do zařízení horní částí, jak je znázorněno na obrázku 18 červenou šipkou. Kapacita plnění se standardně pohybuje od 150 - 700 m³/h. Prašnost, která je spojena s plněním materiálu je odváděna prostorem mezi plnicími kužely a jednotlivými moduly. Cesta odváděného prachu je na obrázku 18 zobrazena modrou šipkou. S postupným plněním přepravního prostředku dochází ke stoupání hubice, do doby než dojde k úplnému naplnění.

Unikátní modulární konstrukce zajišťuje rozsáhlou flexibilitu. V případě, že zákazník požaduje úpravu, jako například změnu celkové délky hubice, eventuálně jakoukoliv opravu, lze zákrok provést s minimálními prostoji. [3]

Plnicí hubice jsou navrženy podle platných norem a předpisů a mohou být dodávány i ve verzi potravinářské a verzi, která je určena do výbušného prostředí. [3]

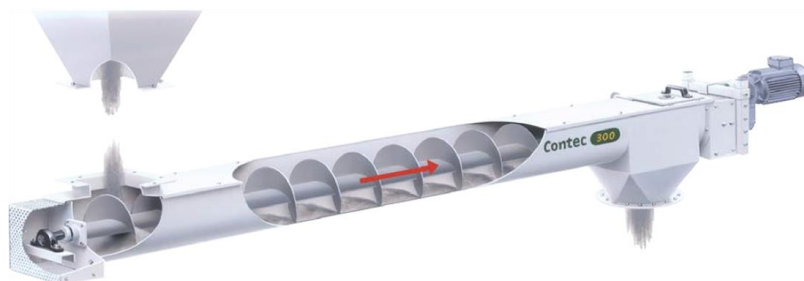
3.4.4 Šnekový dopravník

Společně s výrobou plnicích hubic se firma po zrušení dánského závodu začala zabývat i výrobou šnekových dopravníků.

Šnekové dopravníky jsou určeny k přepravě široké škály zemědělských a průmyslových výrobků v rovině nebo v určitém náklonu. Mohou být zkonstruovány jako tažné nebo tlačné. Dopravník se skládá ze vstupu a výstupu, žlabu, šneku a pohonné jednotky (obr. 19). Společnost nabízí několik různých variací šnekových dopravníků, zejména podle přání zákazníka. Standardně jsou dispoziční šnekové dopravníky v délce do 25 m s průměrem v rozsahu 150 ÷ 500 mm.[3], [24]

Výkony šnekových dopravníků se odvíjí od mnoha aspektů jako je průměr, délka šneku a koryta, výkon a otáčky motoru. Výkony se řádově pohybují od jednotek tun za hodinu až po několik desítek tun za hodinu [24]

Výhodou těchto dopravníků je jejich nenáročnost na údržbu, a vzhledem k jejich úplnému zakrytí je jejich předností i bezprašný provoz. [24]



Obr. 19) Šnekový dopravník [24]

3.5 Dodavatelé a zákazníci Cimbria HMD, s.r.o.

Podnik spolupracuje s velkým množstvím českých, ale i zahraničních dodavatelů. Přičemž převážná část dodavatelů je stálá. Noví dodavatelé jsou vyhledáváni pouze v nezbytných případech, jako je například realizace speciální zakázky. Se stálými a významnými dodavateli se společnost snaží udržovat hodnotné dodavatelsko-odběratelské vztahy posilující kvalitu spolupráce mezi oběma subjekty. Výsledkem těchto vztahů jsou podniku udělovány různé odměny v podobě množstevních slev, dodavatelé jsou schopni poskytnout vyšší flexibilitu, apod. Další velkou výhodou je dohoda s významnými dodavateli o udržování minimálního stavu zásob pro potřeby Cimbria HMD, s. r. o.

Stejně jako dodavatelé, tak i zákazníci firmy Cimbria HMD, s.r.o. jsou nejen z České republiky, ale i ze zahraničí. Společnost vyváží své produkty do celého světa. Mezi velké odběratele patří USA a Ukrajina.

Společnost prodává převážnou část svých výrobků jedné z obchodních firem, která také spadá do skupiny Cimbria, ale i několika firmám mimo skupinu. Tyto firmy dále prodávají hotové produkty a vystupují tak v pozici obchodního zástupce. Podnik tedy ve většině případů nepřichází do kontaktu s koncovým zákazníkem. Odkup výrobků mířících na trh pro podnik až na výjimky zprostředkovává obchodní oddělení zrušeného dánského závodu a rakouská firma Cimbria HEID GmbH, která byla dříve majitelem podniku.

4 DEFINE


Jedním z cílů stanovených organizací je dosáhnout takového řízení kvality, které bude v souladu s požadavky formulovanými mezinárodní normou ČSN EN ISO 9001. Neboť právě tato norma vychází z nejlepších a osvědčených poznatků o úspěšném řízení organizace, které byly postupně získávány na základě zkušeností. S tímto cílem je taktéž logicky spjata snaha o získání certifikace systému řízení kvality podle výše uvedené normy.

Takto nastavené řízení kvality bude pro organizaci velmi významným přínosem. Především si tak zajistí efektivní řízení kvality, čímž dojde k významnému snížení neshod, a tím i k redukci nákladů vynaložených na nízkou kvalitu. Současně také dojde ke snížení externích reklamací, což se značně projeví na spokojenosti zákazníka. Dalším přínosem takto nastaveného řízení kvality je splnění všech předpokladů pro obdržení certifikace podle ISO 9001. Jelikož organizace působí na trhu se zemědělskými stroji, nejsou zákazníci vyžadováni takové nároky na certifikaci dodavatelů, jako je tomu například v automobilním průmyslu. Přesto se vrcholový management podniku rozhodl certifikaci získat. Nejen jako jeden z marketingových kroků, ale také pro zlepšení konkurenceschopnosti na trhu.

Proto byl stanoven projekt pro zlepšení řízení kvality v podniku, dle normy ČSN EN ISO 9001, který je řešen pomocí modelu DMAIC.

V této fázi byly nadefinovány projektové cíle, kterých má být dosaženo, rozsah projektu, časový harmonogram, projektový tým a funkce jednotlivých členů.

K nadefinování rozsahu a ohraničení projektu byl využit nástroj SIPOC, který nám poskytl potřebné informace pro seznámení se s prostředím, ve kterém bude projekt realizován. Pomocí SIPOCu (obr. 20) byl určen zákazník projektu, kterým je vrcholový management podniku a certifikační orgán. Dále byli nadefinováni dodavatelé, vstupy a výstupy projektu. Přičemuž dodavateli jsou zaměstnanci organizace, od vedoucích pracovníků až po řadové dělníky, jelikož je třeba provést přezkoumání systému na všech úrovních. Mezi vstupy projektu jsou řazeny poznatky z rozhovorů se zainteresovanými osobami, podniková dokumentace, organizační schéma a normy. Výstupem a tedy zároveň i účelem celého projektu je dosažení v podniku efektivního řízení kvality, které je v souladu s požadavky formulovanými normou ČSN EN ISO 9001 a následná certifikace dle této normy.

	SIPOC procesu: Zlepšení QMS organizace			
	Vytvořil: Lukáš Kopecký			
	Datum: 11.1.2016		Verze: 001	
SUPPLIER	INPUT	PROCESS	OUTPUT	CUSTOMER
<ul style="list-style-type: none"> ➤ CIMBRIA s.r.o. ➤ Zaměstnanci podniku 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Podniková dokumentace ➤ Normy ➤ Poznatky z rozhovorů se zainteresovanými osobami ➤ Organizační schéma 	Zlepšení QMS organizace	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Podnik s efektivním řízením kvality ➤ Certifikace podle ČSN EN ISO 9001:2016 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vrcholový management ➤ Certifikační orgán

Obr. 20) SIPOC

Po nadefinování rozsahu a ohraničení projektu byl stanoven tým, popis projektu, cíle a časový plán. Z důvodu vysloveného přání zaměstnanců organizace, které znělo nejmenovat, jsou v práci uvedeny pouze podnikové funkce jednotlivých členů týmu.

Sponzor projektu: Jednatel a ředitel organizace
Vedoucí projektu: Manažer kvality
Členové týmu: Vedoucí výroby
 Vedoucí oddělení plánování
 Bc. Lukáš Kopecký / *diplomant*

Popis projektu

Zhodnocení stávajícího stavu QMS v organizaci Cimbria HMD, s.r.o. a následné zlepšení podle požadavků formulovaných normou ČSN EN ISO 9001:2016.

Cíle projektu

Audit současného stavu QMS

Zlepšení současného stavu QMS

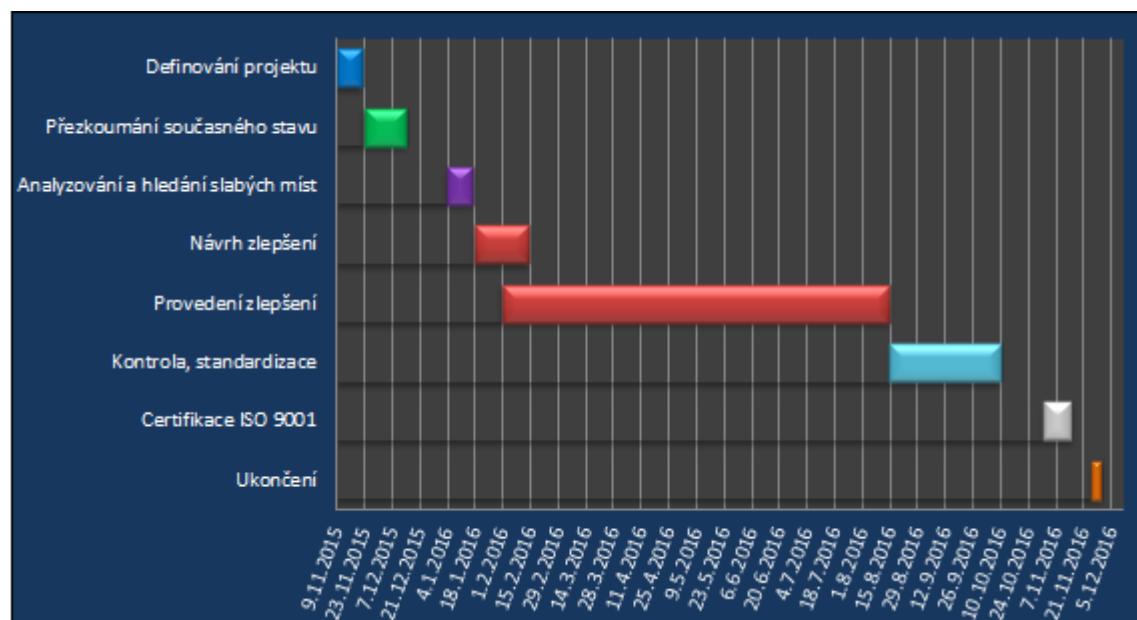
Certifikace podle ČSN EN ISO 9001:2016

Časový plán

Začátek projektu: 9.11.2015

Konec projektu: 9.12.2016

Pro vizualizaci návaznosti jednotlivých fází, ale především pro možnost průběžné kontroly termínů, byl ve fázi Define vypracován Ganttův diagram, který je zobrazen na obrázku 21.



Obr. 21) Ganttův diagram

Na základě takto definovaných vstupů byla vytvořena projektová listina, která je znázorněna v příloze č. 1.

5 MEASURE

Po přesném nadefinování projektu a vytvoření identifikační projektové listiny následovala další fáze cyklu DMAIC, kterou je Measure. Hlavním úkolem této fáze bylo změřit nebo v našem případě spíše přezkoumat současný stav řízení kvality v podniku.

5.1 Metoda měření

Na tuto aktivitu bylo v časovém harmonogramu vyhrazeno období tří týdnů, proto bylo nutné zvolit takový způsob získávání dat, pomocí kterého je možné obdržet co největší soubor informací s vysokou vypovídající hodnotou, v relativně krátkém časovém období. Je velice důležité, aby právě oba tyto faktory byly splněny. Pokud bychom shromáždili pouze velké množství dat, která nebudou přesně vystihovat realitu, jsou pro další zpracování bezcenná. Stejně tak v opačném případě, pokud bychom získali kvalitní data, ale jejich počet byl nedostatečný, velmi obtížně bychom s nimi mohli dále pracovat. Na základě této úvahy byl pro sběr dat zvolen přístup založený na formě auditu. Podle požadavků uvedených v normě ISO 9001, byl vypracován dokument DP-201511-01, který je ve své podstatě kontrolním listem pro audit systému kvality. Ukázka tohoto dokumentu je zobrazena v příloze č. 2. Takto připravený dokument následně posloužil, jako kvalitativní vodítko při přezkoumání současného stavu (sběru dat). Převážná část dat byla získána formou konverzace se zainteresovanými osobami, dále pak nahlédnutím do firemní dokumentace a v neposlední řadě také vlastní zkušeností, kterou jsem získal při letní brigádě.

S ohledem na společnost a důvěrnost obsahu nebude tento dokument v diplomové práci zveřejněn. Avšak získané informace jsou důležitým podkladem pro další zpracování.

5.2 Získaná data

Jak již bylo zmíněno výše, veškerá data získaná ve fázi measure jsou uvedena v dokumentu DP-201511-01, ve kterém je vždy formulován příslušný požadavek normy ISO 9001 a vzápětí popsán aktuální stav ve firmě. V tabulce číslo 3 je shrnut rozsáhlý obsah dokumentu do silných a slabých stránek organizace Cimbria HMD, s.r.o.

Tab 3) Silné a slabé stránky

SILNÉ STRÁNKY	SLABÉ STRÁNKY
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Řízení dokumentů ➤ Zaměření na zákazníka ➤ Procesy týkající se zákazníka ➤ Interní komunikace ➤ Moderní technologie ➤ Kvalifikovaní pracovníci ➤ Nová výrobní hala ➤ Výroba a poskytování služeb ➤ Metrologie ➤ Řízení neshodného výrobku 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Procesní řízení ➤ Řízení rizik ➤ Dokumentace ➤ Řízení a vedení záznamů ➤ Přezkoumávání systému ➤ Nákup ➤ Monitorování produktů ➤ Sledování spokojenosti zákazníků ➤ Interní audit ➤ Analýza dat ➤ Zlepšování

6 ANALYSE

Nyní bylo potřeba nashromážděná data z fáze Measure důkladně zanalyzovat a určit příčiny odhalených slabých stránek.

Analýza byla založena na znalostech a zkušenostech jednotlivých členů týmu a na precizní týmové práci. V této fázi došlo k rozšíření týmu o managera kvality mateřské společnosti CIMBRIA A/S, který zastával funkci expertního konzultanta.

6.1 Postup analyzování

Před samotným zahájením bylo nutné zvolit takový přístup k analyzování kvalitativních dat, který nám pomůže identifikovat možné příčiny již odhalených slabých stránek. Po týmové poradě byla vymyšlena metoda, která vychází z často používaného brainstormingu.

Nejprve byl s krátkým časovým předstihem zvolen moderátor, kterého v této fázi představovala má osoba. Moderátor si připravil podklady do prezentace, aby bylo možné v zasedací místnosti využít projektoru a zefektivnit tak týmovou práci. Při samotné analýze moderátor vždy přednesl požadavek uvedený v normě ISO 9001 a vzápětí aktuální stav v podniku, který byl zjištěn v předchozí fázi (measure). Následovala reakce jednotlivých členů, kteří na základě expertních odhadů identifikovali možné příčiny. Každá takto identifikovaná příčina, byla moderátorem zaznamenána. Poté co byly tímto způsobem zohledněny všechny slabé stránky, bylo nutné identifikované příčiny dále zpracovat. Při zpracování se řešitelský tým zaměřil na seznam všech zaznamenaných příčin. U výrazné části z nich další přezkoumání prozradilo, že jsou to tytéž příčiny pouze použité v jiném kontextu a pod jiným názvem, proto byly sjednoceny pod jednu příčinu s nejvýstižnějším pojmenováním. Další nezanedbatelná část možných příčin identifikovaných formou brainstormingu byla v tomto kroku na základě expertního přezkoumání zamítnuta. Po takovémto přezkoumání a následné regulaci možných příčin byl získán seznam s hlavními příčinami, na které se je třeba zaměřit ve fázi Improve.

6.2 Výsledky analýzy

Jednou z hlavních příčin, která způsobuje převážnou část neshod s požadavky formulovanými normou ISO 9001, je špatné procesní řízení organizace. Přestože v podniku probíhají procesy, neboť dochází k přeměně vstupů na výstupy za využití zdrojů, nehrají tyto procesy při řízení firmy klíčovou roli. V podniku je práce dělena mezi funkční jednotky vytvořené na základě organizační struktury, které vykonávají činnosti na základě jejich odbornosti. Takovéto řízení odpovídá spíše funkčnímu než procesnímu řízení. Odstraněním této příčiny a zavedením v organizaci fungujícího procesního řízení, kdy budou přesně popsány firemní procesy, včetně jejich vzájemné vazby, odpovědností a ukazatelů pro možnost měření, monitorování a neustálého zlepšování, dojde k odstranění více jak 50% slabých stránek.

Další část slabých stránek je zapříčiněna nedostatky v jednotlivých procesech, jako například v procesu Nákup doposud neprobíhá hodnocení dodavatelů, tyto nedostatky však budou rovněž odstraněny při zavádění procesního přístupu, kdy se tyto dílčí podprocesy zahrnou do map procesů a následně se promítnou i do každodenních činností odpovědných zaměstnanců.

V Cimbria HMD, s.r.o. nejsou prozatím nijak řízena rizika, která by mohla ovlivnit průběh zakázky podnikem a do značné míry se tak odrazit i na výsledné kvalitě produktu. Proto je nepřítomnost řízení rizik v podniku jednou z příčin, kterou je třeba ve fázi Improve odstranit.

Další velmi významnou příčinou neshod jsou chybějící nebo neúplné dokumenty a záznamy vedené podnikem, které je třeba doplnit a vhodně rozšířit napříč podnikem.

Eliminací těchto příčin v následující fázi cyklu DMAIC, kterou je Improve, dojde k odstranění slabých stránek a řízení kvality v podniku, tak bude v souladu s požadavky mezinárodní normy ISO 9001.

7 IMPROVE

Předmětem této fáze je navrhnout a vykonat taková opatření, pomocí kterých dojde k eliminaci příčin způsobující slabé stránky neboli neshody s požadavky normy. Tato opatření budou následně vyhodnocena a na základě získaných výsledků implementována.

7.1 Navrhnutá opatření

Všeobecné požadavky

Pro dosažení shody s požadavky uvedenými v normě je nutné v první řadě identifikovat a zmapovat stávající firemní procesy, k těmto procesům přiřadit odpovědnosti a stanovit ukazatelé a kritéria pro možnost jejich monitorování.

Dokumentace

V podnikové dokumentaci je třeba doplnit politiku a cíle kvality. Tyto dokumenty stanoví vrcholové vedení společnosti. Politiku je důležité definovat takovým způsobem, aby byla vhodná pro účely a kontext organizace, obsahovala závazek plnit příslušné požadavky, obsahovala závazek k neustálému zlepšování systému managementu kvality a poskytovala základ pro určování a přezkoumávání cílů. S takto definovanou politikou kvality management seznámí všechny pracovníky podniku a umožní její snadnou dostupnost. [7]

Při volbě cílů musí vedení dbát na to, aby byly měřitelné a zároveň naplňovaly zvolenou politiku kvality. Cíle jsou voleny na určité období, přičemž ke každému z nich je nutné přiřadit zodpovědnou osobu a termín plnění. Stejně tak jako s politikou, tak i s cíli je potřeba prokazatelně seznámit všechny pracovníky a poté je zveřejnit na přístupných místech. [7]

Pro používanou externí dokumentaci vytvořit zvláštní soubor, ve kterém budou uvedeny používané zákony, vyhlášky, normy, apod., které je nutné dodržovat a určit odpovědnou osobu za aktuálnost této složky.

Dále je potřeba doplnit dokumentované postupy a záznamy vyžadované normou ČSN EN ISO 9001. Ty však vyplývají z činností, které budou jako opatření navržena níže.

Řízení rizik

Nová verze normy ČSN EN ISO 9001 z roku 2016 vzpomíná na řešení rizik, proto je nutné vyřešit v podniku i tuto problematiku. Základní riziko při rozhodnutí o přijmutí zakázky je vyřešeno procesem přezkoumání požadavků. Přesto, aby bylo zaručeno, že systém managementu kvality bude dosahovat zamýšlených výsledků, a aby se zabránilo nežádoucím účinkům, bude třeba vypracovat analýzu rizik pro procesy, které ovlivňují průběh zakázky v podniku.

Řízení záznamů

Vytvořit dokumentovaný postup, ve kterém budou uvedeny informace důležité k efektivnímu řízení záznamů. Pravidla pro ukládání a značení těchto záznamů, ale byly snadno dohledatelné. Dále pak způsob jejich ochrany, uchovávání a nakládání s nimi, aby byla zaručena trvalá čitelnost. [7]

Přezkoumání managementu

Minimálně jednou ročně provádět přezkoumání systému řízení kvality, aby byla zajištěna jeho další vhodnost a efektivnost. Přezkoumání je dobré provádět při poradě vedení na konci kalendářního roku, kdy je vyhodnocována účetní závěrka. Během této porady je ve své podstatě přezkoumáván systém, proto je-li zároveň předložena zpráva od představitele managementu (manažera kvality), která poskytuje vnitřní hodnocení, je možné zhodnotit, co se v daném období povedlo a co je třeba zlepšit. Takovéto přezkoumání pak lze považovat za velmi účinné. Předmětem přezkoumání dle normy ČSN EN ISO 9001 jsou:

- výsledky auditů,
- zpětné vazby od zákazníků,
- informace o výkonnosti procesů a shodě produktu,
- stav preventivních a nápravných opatření,
- následných opatření z předchozích přezkoumání managementu,
- změny, které by mohly ovlivnit QMS,
- doporučení ke zlepšování. [7]

Z přezkoumání vést výstup formou záznamu, který zahrnuje opatření vztahující se ke zlepšování efektivnosti systému, k potřebám zdrojů a zlepšování produktu ve vztahu k požadavkům zákazníka. Tento záznam může být právě zápis z výše popsané porady. [7]

Výběr a hodnocení dodavatelů

Pro zajištění shody externě poskytovaných produktů a služeb s požadavky podniku, je potřebné provádět výběr a hodnocení dodavatelů. Oba tyto úkony je důležité začlenit do procesu nákupu, a to takovým způsobem, aby výběr i hodnocení bylo prováděno podle přesně stanovených postupů a kritérií, která budou specifikována v dokumentovaném postupu pro proces nákupu. O výsledcích hodnocení a o všech nevyhnutelných opatřeních vyplývajících z hodnocení vést záznamy. [7]

Monitorování a měření produktů

Pro ověření zda byly splněny veškeré požadavky na produkt, je třeba zavést systematickosti do výstupní kontroly všech produktů, nejen u výrobků Moduflex. O výstupní kontrole uchovávat dokumentovaný záznam, ve kterém bude mimo jiné uvedena i osoba, která schválila uvolnění výrobku pro dodání zákazníkovi. [7]

Sledování spokojenosti zákazníka

Aby bylo možné pozorovat, do jaké míry společnost splňuje požadavky zákazníka, musí být prováděno sledování spokojenosti zákazníků. Sledování je doporučeno provádět například formou dotazníků, případně při osobních schůzkách, kde jsou kladeny předem připravené otázky ohledně spokojenosti. Tyto otázky je potřeba volit takovým způsobem, aby přinášely co nejlepší zpětnou vazbu.

Interní audit

Podle stavu a důležitosti jednotlivých procesů a oblastí vytvořit program interních auditů. Je třeba, aby tento program obsahoval všechny interní audity naplánované pro dané období (1 rok). K jednotlivým auditům definovat jejich předmět, plánovaný termín, pracoviště, na kterém budou provedeny a auditora. Auditor musí být nezávislý, to znamená, že auditor neprovádí audit své vlastní práce a je tak zaručena nestrannost. Takto naplánované audity musí být prováděny ve stanovených termínech a musí o nich být veden záznam obsahující

předmět auditu a dosažené výsledky. Pro tyto účely je nezbytné vypracovat dokumentovaný postup pro interní audit, který bude zahrnovat všechny tyto informace. [7]

Nápravná opatření

Nápravné opatření slouží k odstranění příčiny neshody a zajišťuje, aby se neshoda v budoucnosti neopakovala. Pro tento účel je potřeba zpracovat dokumentovaný postup. Nápravná opatření jsou přijímána na základě analýzy příčin neshody. Podle postupu pro řízení neshod mají všichni pracovníci povinnost neshody označit, izolovat a nahlásit mistrovi, který informace v podobě reklamačního protokolu předá pracovníkovi kvality, který neshody eviduje. Podle četnosti, charakteru a vícenákladů spojených s neshodami, rozhodne, zda je třeba zavést nápravné opatření. Zavedená opatření je potřeba vyhodnocovat. Toto vyhodnocení probíhá minimálně 2x ročně a výsledek je uváděn do zprávy pro přezkoumání managementu.

Preventivní opatření

Stejně tak jako u nápravných opatření, tak i u preventivních je třeba vypracovat dokumentovaný postup. Preventivní opatření je zaváděno z důvodu zabránění vzniku možné neshody a odstranění jejich příčin ještě před tím než neshoda vznikne. Představitel managementu kvality shromažďuje a vyhodnocuje jednotlivé příčiny možných neshod a poté připraví preventivní opatření. Výsledky preventivních opatření je potřeba sledovat. O zavedených opatřeních a jejich účinnosti je nutné vést záznam.

7.2 Provedená opatření

Vzhledem k obsáhlosti a časové náročnosti této fáze, která má dle zvoleného harmonogramu (viz Ganttův diagram – obr. 21) rozsah od 18. ledna 2016 do 15. srpna 2016, není možné v rámci diplomové práce zpracovat všechna opatření. Proto bylo po dohodě s vedením organizace rozhodnuto, že v této diplomové práci bude vytvořeno:

- Zmapování podnikových procesů včetně navrhnutých zlepšení.
- Přiřazení odpovědností.
- Stanovení ukazatelů pro jednotlivé procesy.
- Analýza rizik.

7.3 Mapování procesů

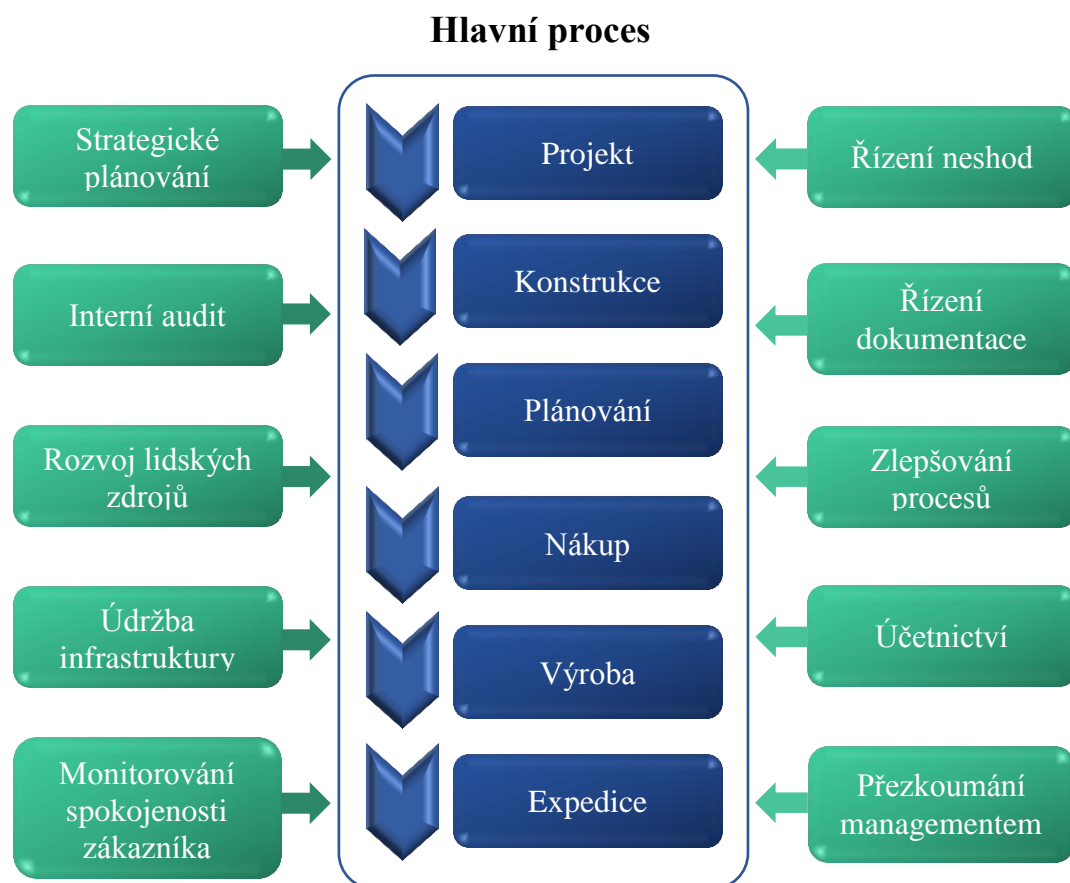
Prvním úkolem bylo identifikovat procesy v organizaci a na základě toho vytvořit mapu procesů, která bude obsahovat i již navrhnutá procesní zlepšení vycházející z analyzovaných příčin v předchozí fázi.

Mapování procesů bylo zahájeno sběrem informací z podnikových směrnic, rozhovorů se zainteresovanými osobami a přímého pozorování. Vzhledem ke složitosti identifikovaných procesů probíhalo mapování ve třech úrovních. Nejprve bylo důležité stanovit klíčový proces, který je pro podnik existenčně důležitý. Po spolupráci s vrcholovým managementem byl za tento klíčový proces učen proces „Produkce zemědělských zařízení“ (obr. 22), který mění vstupy (hutní materiál a požadavky zákazníka) na výstupy (mořička obilí, šnekový dopravník, plnicí hubice, vaničkový dopravník a ostatní výrobky pro zpracování obilnin).



Obr. 22) Klíčový proces podniku Cimbria HMD, s.r.o.

Ve druhé úrovni byl takto definovaný klíčový proces rozdělen do několika realizačních procesů, které mají logickou návaznost, při průběhu zakázky podnikem. Základní úlohou při zpracování této úrovně bylo správně identifikovat procesy, určit jejich počet a vhodně je pojmenovat. Bylo vytvořeno několik návrhů, které prošly mnoha úpravami, až vzniklo výsledné schéma znázorněné na obrázku 23. V organizaci probíhá šest realizačních procesů, které jsou nezbytné pro přeměnu vstupů na výstupy, tak aby byly dodrženy požadavky zákazníka. Prvním z nich je projekt, následuje konstrukce, plánování, nákup, výroba a na závěr expedice.



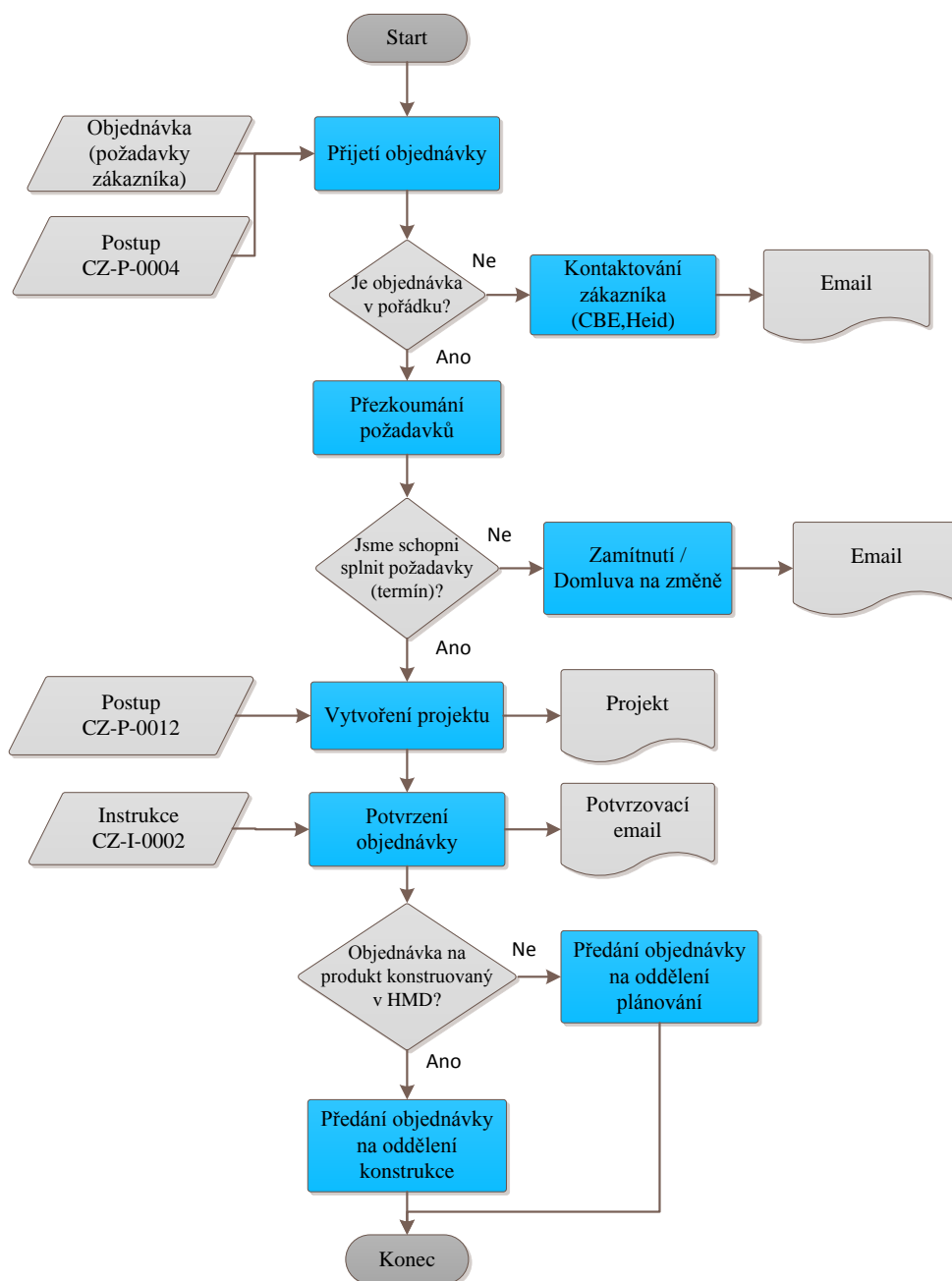
Obr. 23) Realizační procesy

Každý z těchto realizačních procesů v sobě skrývá další spoustu podprocesů - specifických úkolů, které je rovněž potřeba řídit. Proto byla vytvořena třetí úroveň, s ještě vyšším stupněm rozlišitelnosti, která tyto podprocesy zobrazuje v časové posloupnosti.

V následující části diplomové práce je tato třetí úroveň konkretizována. Pro svou přehlednost a srozumitelnost byly pro zmapování procesů ve třetí úrovni využity vývojové diagramy.

7.3.1 Projekt

Projekt (obr. 24) je prvním realizačním procesem, který je zahájen přijetím objednávky od zákazníka prostřednictvím e-mailu, v ojedinělých případech telefonicky. U takto obdržené objednávky je zkontrolována úplnost nezbytných informací, jejichž výčet je uveden v dokumentu CZ-P-0004-XX. Pokud některé části objednávky chybí, je zákazník kontaktován a požádán o doplnění. Jakmile je zaručena úplnost objednávky, je postoupeno k přezkoumání jejích požadavků. Jelikož zákazníkem podniku je zpravidla organizace Cimbria Bulk Equipment nebo Cimbria HEID, což jsou organizace spadající do skupiny CIMBRIA, je systémově zaručeno, že se objednávka týká produktů vyráběných v Cimbria HMD. Proto se při přezkoumání požadavků řeší zejména kapacitní vytíženost a schopnost dodržení dodacího termínu.

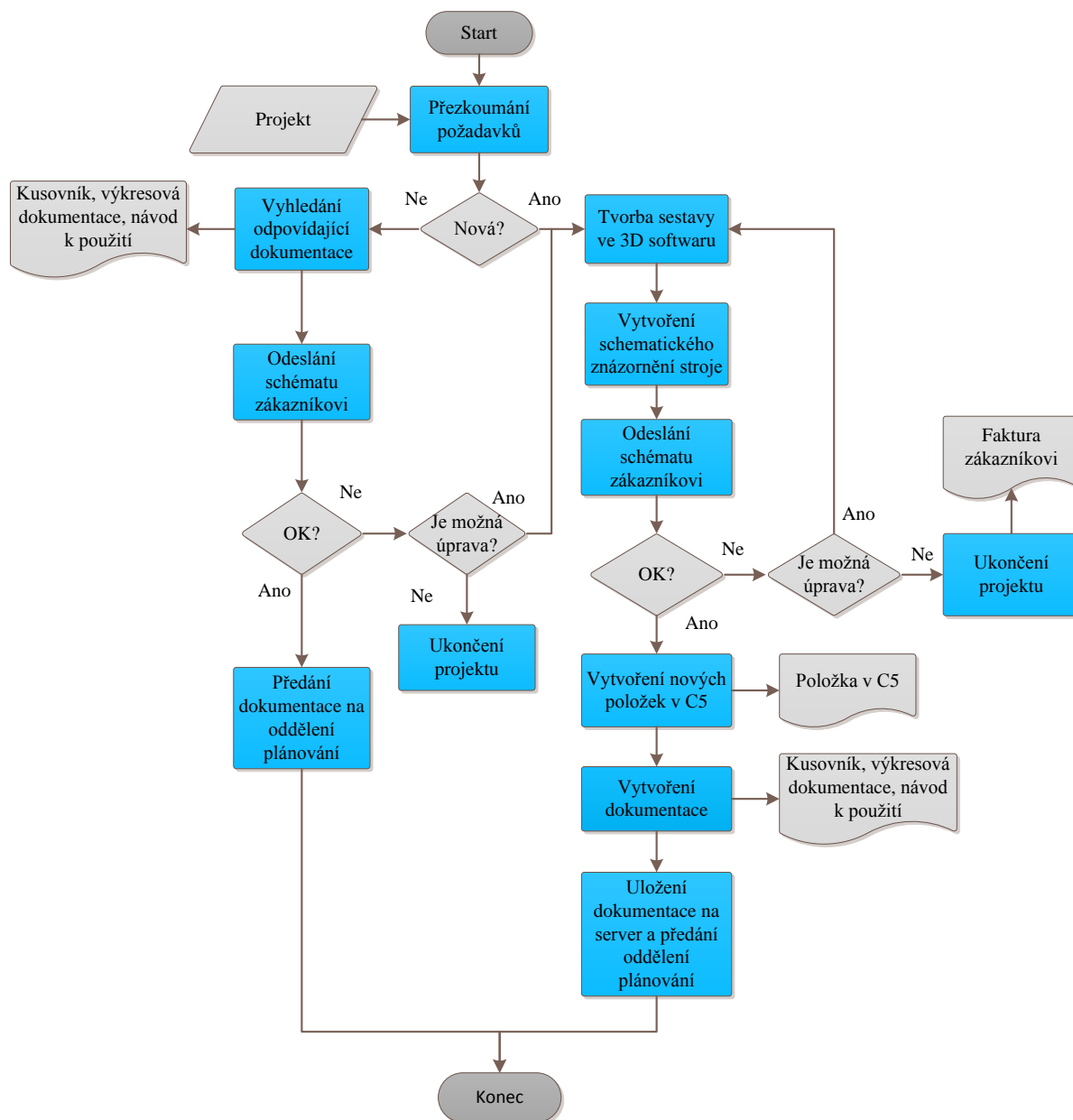


Obr. 24) Realizační proces - Projekt

V případě, že se jedná o objednávku na produkt, jehož konstrukce spadá pod Litomyšlský závod a je zákazníkem vyžadováno specifické provedení, objednávka se přezkoumá i z tohoto hlediska. Jestliže je rozhodnuto o schopnosti splnit požadavky je v systému C5 podle dokumentovaného postupu vytvořen projekt. V opačném případě je objednávka zamítnuta, eventuálně je projednána změna specifikovaných požadavků, tak aby je organizace byla schopna splnit. Po vytvoření projektu následuje potvrzení takto evidované objednávky zákazníkovi. Na závěr tohoto procesu, je uváženo, zda se jedná o projekt, jehož výstupem je produkt konstruovaný v Cimbria HMD, pokud ano je předán na oddělení konstrukce, kde následuje proces zvaný „konstrukce“. Pokud je však projekt zaměřen na výrobu produktu konstruovaného v Dánském CBE, s objednávkou je obdržena i veškerá specifikace, proto následuje přímo proces „Plánování“.

7.3.2 Konstrukce

Druhým realizačním procesem je konstrukce (obr. 25), která začíná obdržením projektu.



Obr. 25) Realizační proces - Konstrukce

Požadavky, které projekt obsahuje, jsou důkladně přezkoumány z hlediska opakovatelnosti. Pokud se jedná o zakázku na stroj, který je třeba upravit podle specifických požadavků zákazníka a nikdy předtím takováto úprava nebyla realizována, jde o novou zakázku. V takovémto případě, je potřeba pomocí modelovacího 3D softwaru vytvořit sestavu stroje, na základě které je posléze zhotoveno schéma stroje. Toto schéma je odesláno zákazníkovi pro schválení. Stane-li se, že zákazník nesouhlasí, je zváženo, zda je možná úprava, pokud ano, upraví se sestava podle nově specifikovaných požadavků a opět se schéma odešle zákazníkovi. Pokud však úprava není možná, dojde k ukončení projektu.

Avšak schválí-li zákazník navržené schéma, proces pokračuje dále. V systému C5 jsou vytvořeny ty položky, které je potřeba důkladně vyspecifikovat konstruktérem, jako například motor. Ostatní položky jsou vytvořeny podle kusovníku až v procesu plánování. Na závěr je vytvořena veškerá výkresová dokumentace, která je uložena na server a předána na oddělení plánování.

V případě, že je při přezkoumání projektu z hlediska opakovatelnosti konstatováno, že se jedná o zakázku, která již byla v minulosti realizována, postup je následující. Ze serveru je vyhledána odpovídající výkresová dokumentace, včetně schématu stroje, která je stejně jako v případě nové zakázky odeslána zákazníkovi pro schválení. Jestliže zákazník schéma schválí, je zakázka předána na oddělení plánování a proces konstrukce končí. Neschválí-li však zákazník zaslání schéma, zváží se možnosti úpravy. V případě že úprava není možná, projekt je ukončen. Dojde-li k dohodě o úpravě, ze zakázky se stává nová a postup je totožný jako v předchozím případě.

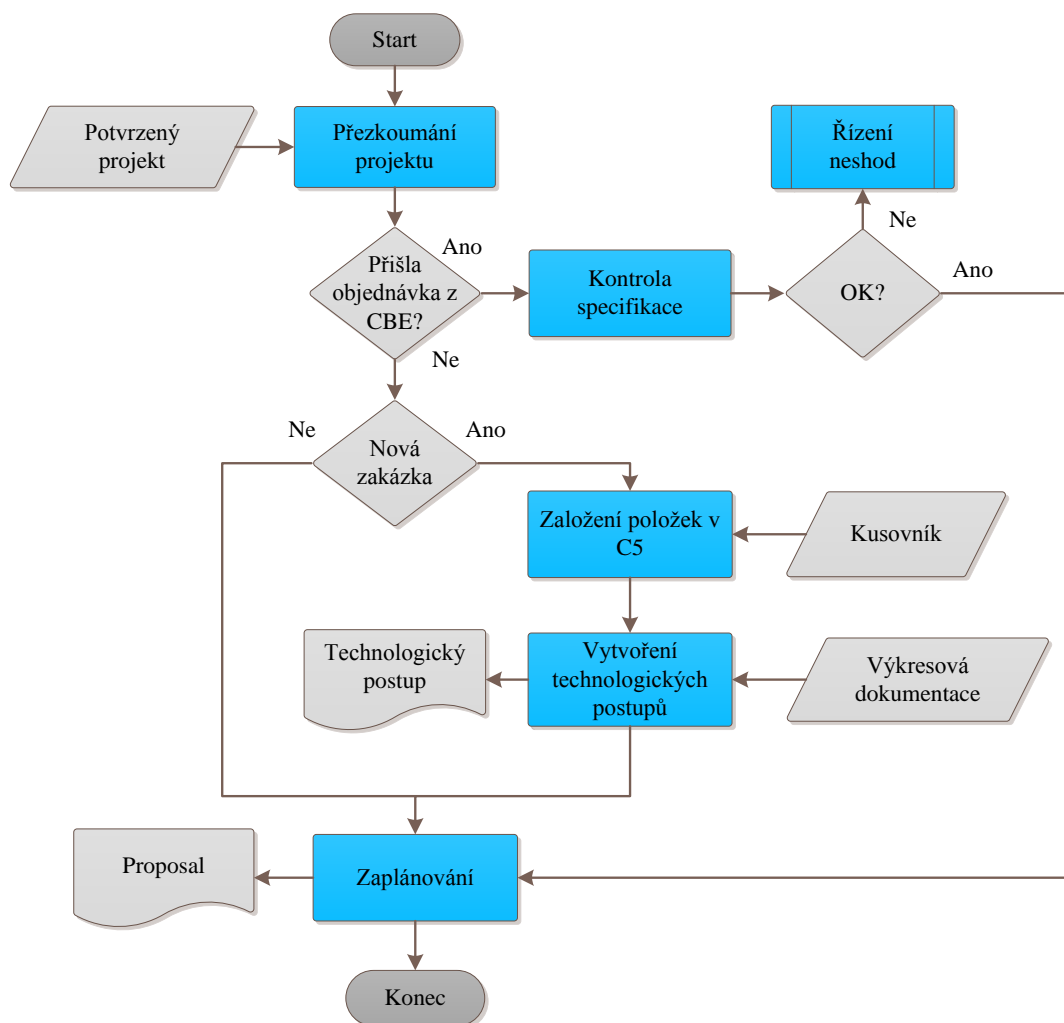
7.3.3 Plánování

Proces Plánování (obr. 26) začíná přezkoumáním projektu, z hlediska původu objednávky. Přišla-li objednávka z Cimbria Bulk Equipment, její součástí je i kompletní výrobní specifikace. Proto je pouze třeba zkontrolovat úplnost této specifikace. Neúplná specifikace je považována za neshodu a je nutné provést proces Řízení neshod (obr. 27).

Jestliže je však specifikace kompletní následuje tzv. zaplánování, které spočívá v naplánování časového harmonogramu, vytvoření proposalu a následném uvolnění do výroby. Proposal je systémový dokument, ve kterém je uvedena hierarchie rozpadu stroje na jednotlivé části, kterým je přiděleno zakázkové číslo. Po potvrzení projektu je totiž každému stroji, který bude v rámci daného projektu vyráběn systémem přiřazeno zakázkové číslo. Výroba však neprobíhá tak, že by všechny části stroje měly totožné zakázkové číslo, ale každý svařenec nebo obecně část stroje má své, viz proposal. Tyto jednotlivé zakázky jsou postupně vyrobeny dle technologických postupů a při montáži podle pick listu smontovány v jeden stroj se zakázkovým číslem přiděleným v projektu. Proposal je dále rozdělen na části vyráběné a části nakupované. Přičemž proposal nakupovaných částí, slouží jako nákupní seznam pro proces nákupu.

V případě, že nepřišla objednávka z CBE, je potřeba se zaměřit na to, zda jde o novou nebo opakovanou zakázku. Pokud je zakázka nová, je nutné podle kusovníku, který byl vytvořen v procesu Konstrukce, založit jednotlivé položky v systému C5. Při zakládání položek je zároveň rozhodnuto, zda bude položka vyráběna či nakupována. Je-li daná položka vyráběna v Cimbria HMD, je pro ni dále zhotoven technologický postup.

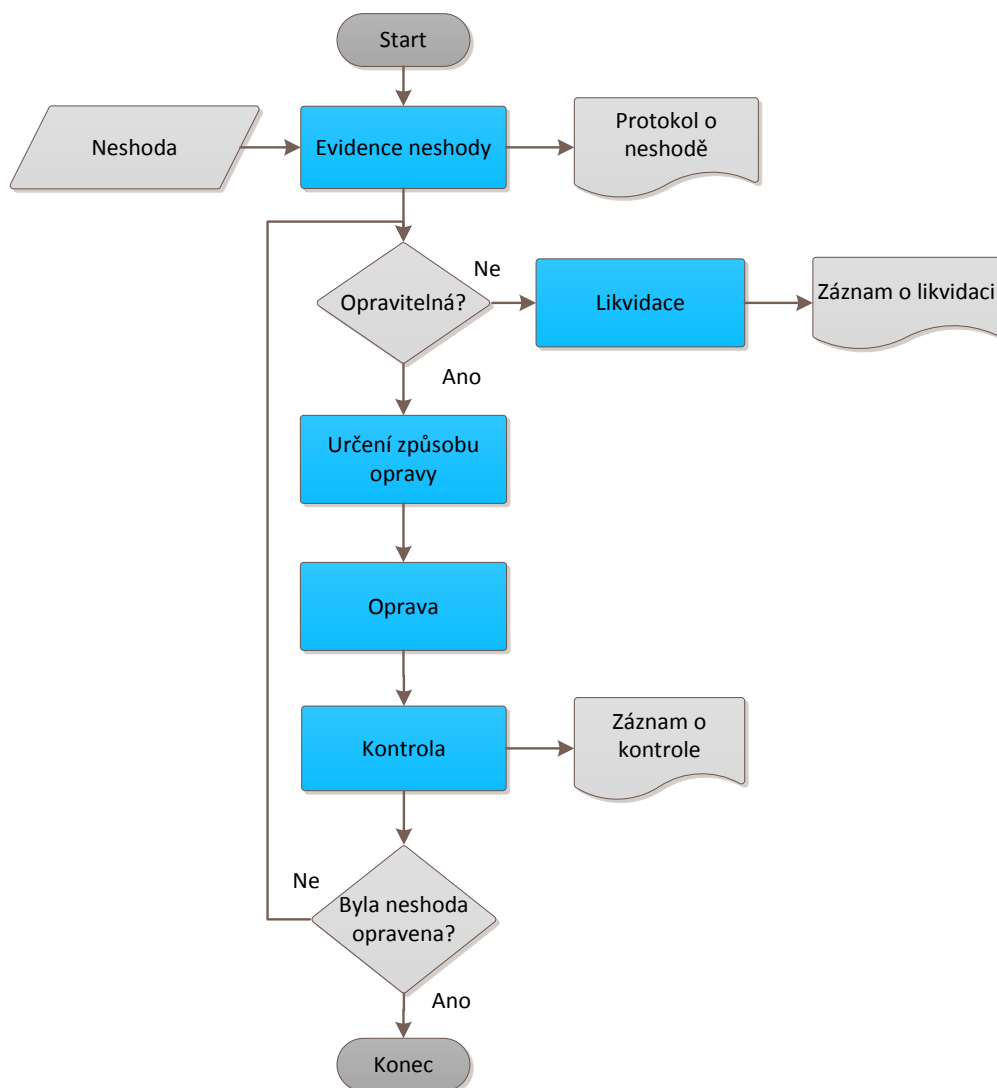
Po takto připravené specifikaci následuje již popsané zaplánování. V případě opakované zakázky jsou již položky i technologické postupy vytvořeny z minulosti, proto je rovnou přistoupeno ke kroku zaplánování, kterým je tento proces zakončen.



Obr. 26) Realizační proces – Plánování

7.3.4 Řízení neshod

Nastane-li jakákoliv neshoda, je třeba postupovat podle procesu znázorněného na obrázku číslo 27. V prvním bodě, je důležité danou neshodu označit a evidovat do protokolu o neshodě. Tento protokol, je dále zpracován na oddělení kvality. Po zaevidování je rozhodnuto, jestli je možné neshodu opravit, pokud ne je provedena likvidace. Pokud ano, následuje definování, jakým způsobem bude neshoda opravena a poté samotné opravení. Jakmile je oprava provedena, musí být zkontrolováno, zda je neshoda skutečně odstraněna a zda při opravě nedošlo k vytvoření nové neshody. Jestliže je vše v pořádku, proces je ukončen. Pokud je však při kontrole zjištěna přítomnost neshody, je nutné znovu určit, zda je možné neshodu odstranit a proces se opakuje.



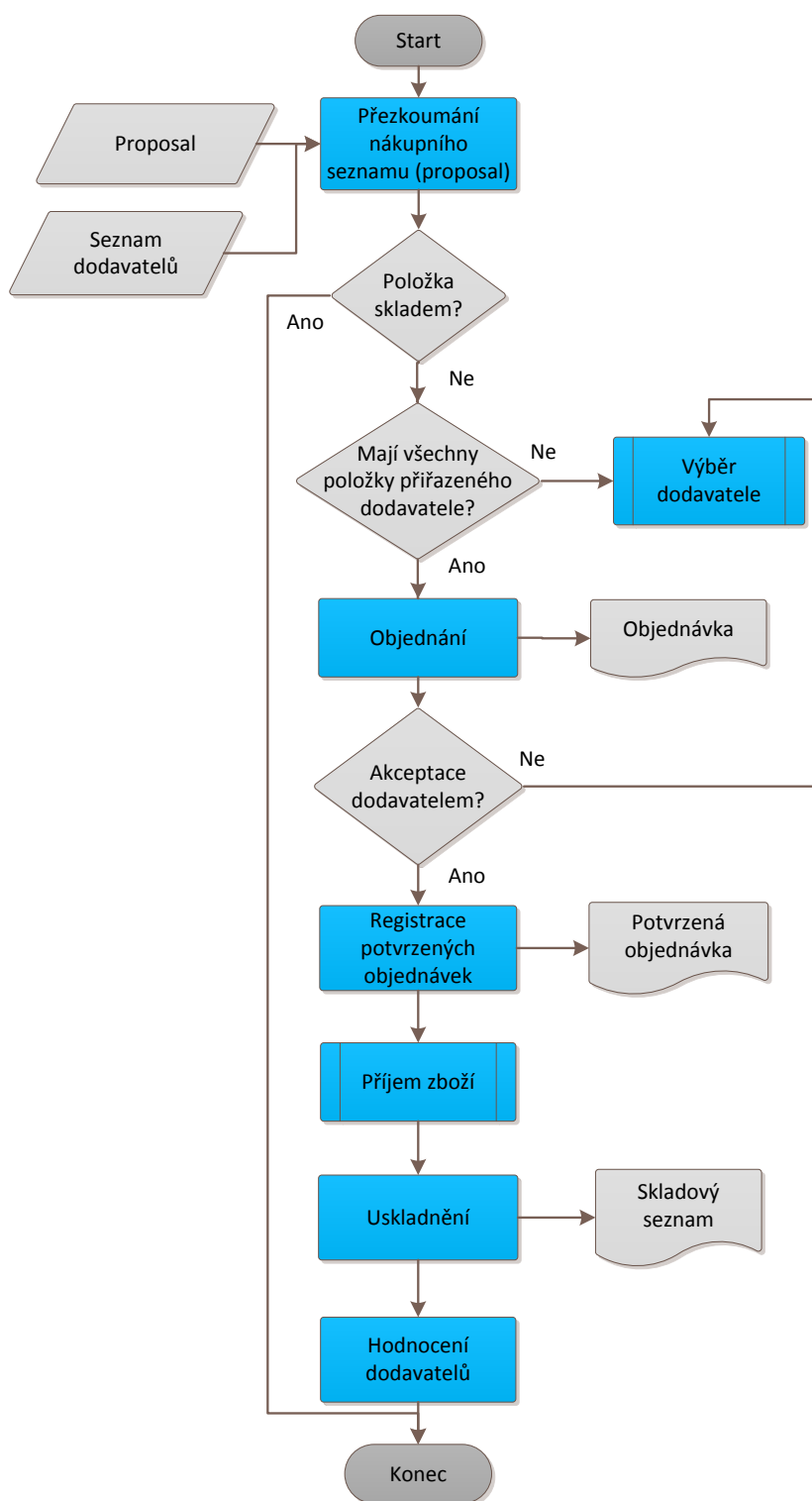
Obr. 27) Proces – Řízení neshod

7.3.5 Nákup

Dalším realizačním procesem je proces Nákup (obr. 28). Tento proces je zajišťován na základě proposalu, který se 2x denně aktualizuje. Po každé aktualizaci je přezkoumáno, zda v seznamu nepříbyly nové položky, pokud ano, jsou-li skladem v potřebném množství. U položek které nejsou skladem, je dále přezkoumáno, zda mají přiřazeného dodavatele. Pokud některá položka přiřazeného dodavatele nemá, je třeba přistoupit k jeho výběru (obr. 29). Poté co má každá položka svého dodavatele, následuje vystavení objednávek. Po jejich odeslání, je vyčkáno na potvrzení dodavatelem. Pokud dodavatel z jakýchkoli důvodů objednávku odmítne, je třeba pro danou položku vybrat nového dodavatele, který je schopen objednávku akceptovat. Všechny akceptované objednávky jsou poté systémově registrovány.

Jakmile je objednávka doručena do firmy, je nutné provést její příjem (obr. 30). Poté co je zboží přijato, jak systémově, tak fyzicky, dojde k jeho uskladnění. Na závěr tohoto procesu probíhá hodnocení dodavatelů, pro získání interního přehledu o jejich kvalitě. Hodnocení

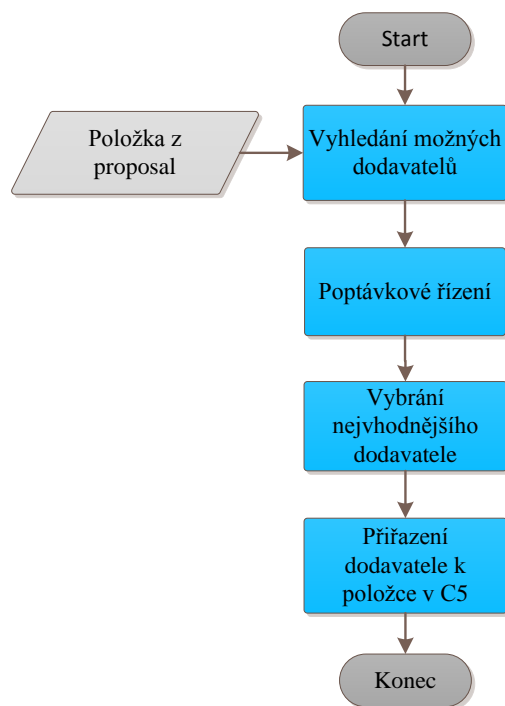
dodavatelů doposud v organizaci prováděno nebylo. Proto bylo v rámci fáze Improve zavedeno a tímto způsobem zařazeno do podnikových procesů.



Obr. 28) Realizační proces – Nákup

7.3.6 Výběr dodavatele

Dojde-li k situaci, že v systému u dané položky není přiřazen dodavatel, je nutné vhodným způsobem dodavatele vybrat a přiřadit. Tento proces je nazván výběr dodavatele a spočívá ve vyhledání možných dodavatelů, u kterých je možné položku sehnat. Následně jsou tito dodavatelé kontaktováni formou poptávky. Podle cenové nabídky a dalších kritérií, na základě kterých je dodavatel vybírán, je zvolen nejvhodnější z nich. Tento dodavatel je posléze zařazen do systému k dané položce.

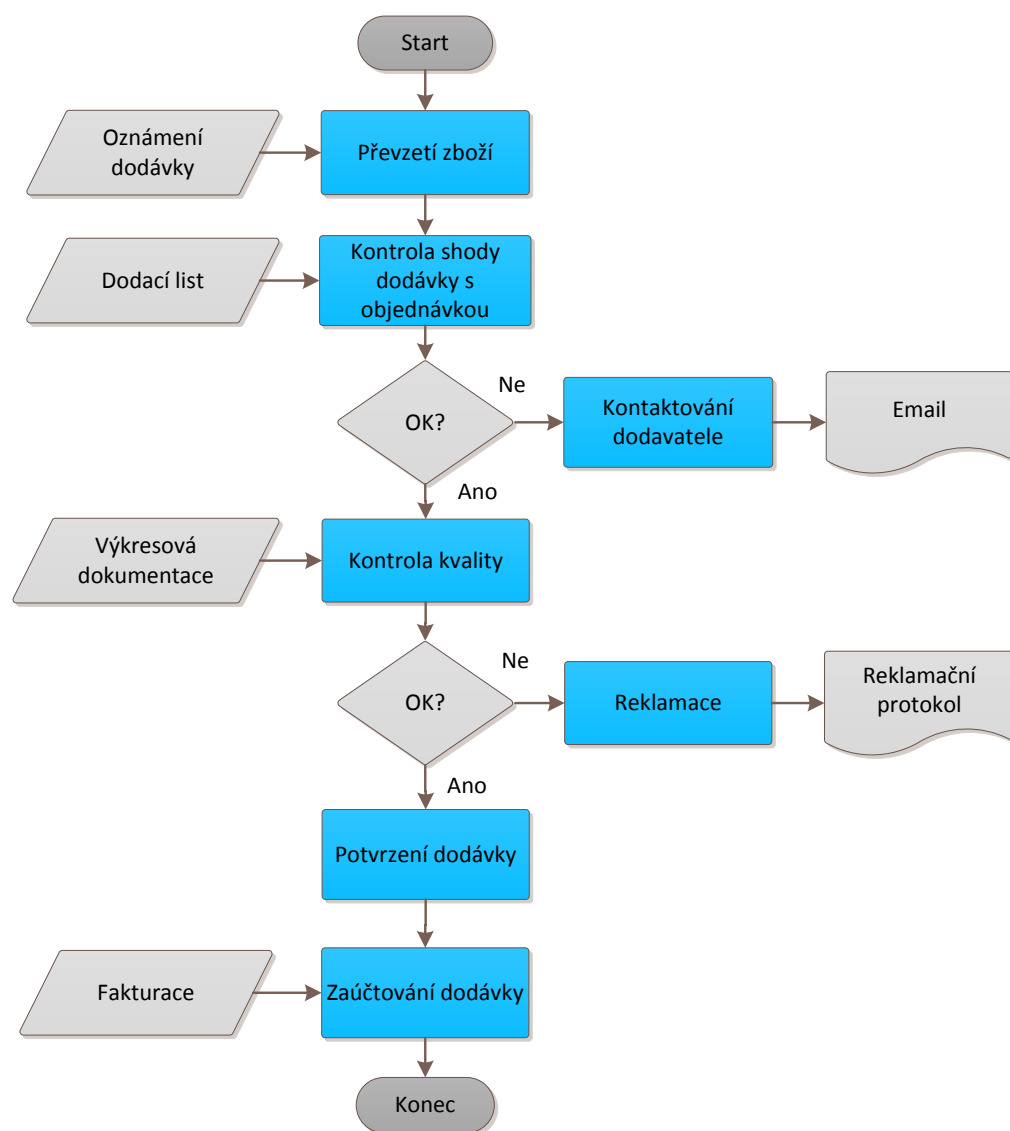


Obr. 29) Proces – Výběr dodavatele

7.3.7 Příjem zboží

Doručené zboží je nejprve převzato od dopravce. Poté proběhne kontrola shody dodávky s údaji uvedenými na objednávce. Nastane-li situace, že bylo doručeno jiné zboží, nebo v jiném množství než bylo požadováno, je zjištěna příčina kontaktováním dodavatele, se kterým je ihned domluvena náprava. Jestliže zboží odpovídá a je v požadovaném množství přestoupí se ke kontrole kvality.

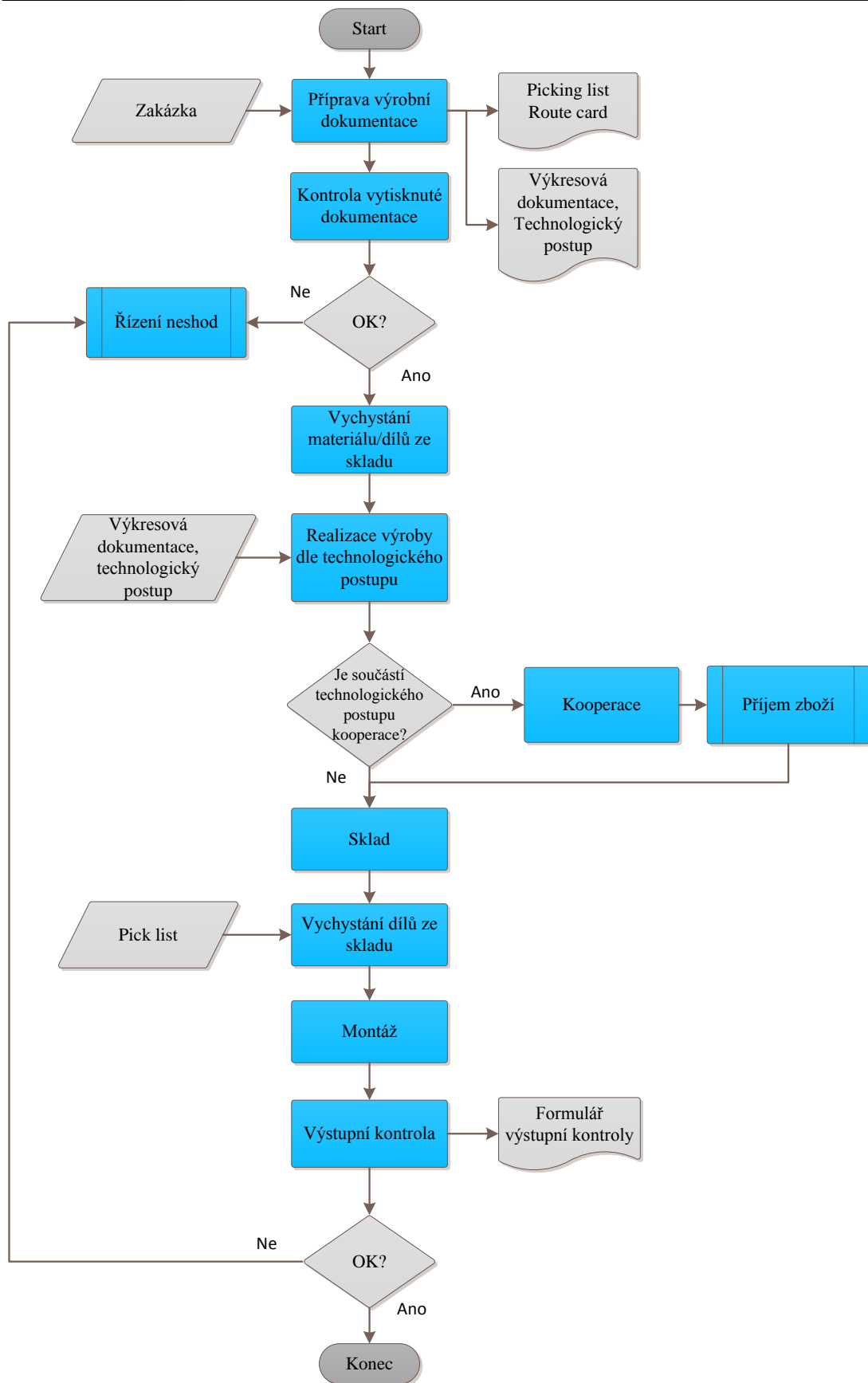
Při kontrole kvality je zboží podrobno přezkoumání, zda odpovídá specifikovaným požadavkům. Jakákoli zjištěná odchylka je považována za neshodu a následuje reklamace na dodavatele. Proběhne-li však kontrola bez odhalení neshody, je takováto dodávka systémově potvrzena a přijata. Na závěr procesu jsou dle přijatého zboží uskutečněny účetní záležitosti.



Obr. 30) Proces – Příjem zboží

7.3.8 Výroba

Proces výroby (obr. 31) je zahájen připravením výrobní dokumentace, kdy mistr vytiskne výkresovou dokumentaci, technologický postup, picking list a route card pro danou zakázku. Následně je zkontrolováno, zda dokumentace souhlasí s danou zakázkou a zda výkresy uvedené na picking listu jsou shodné s vytištěnými výkresy. Před zahájením samotné výroby je také zkontrolována pochopitelnost a správnost výkresů. Je-li něco z výše uvedeného špatně, je zahájen proces řízení neshod. Pokud je vše v pořádku, ze skladu je vychystán materiál, případně již předem zhotovené zakázky jako např. (svařence, apod.), které jsou dále zpracovány. Poté je mistrem rozdělena práce mezi jednotlivé pracovníky a pokračuje samotná výroba, podle technologického postupu.



Obr. 31) Realizační proces – Výroba

Jestliže bylo v procesu plánování rozhodnuto, že bude některá z prováděných operací kooperována, je tento krok uveden v technologickém postupu, který může vypadat, takto:

1. Ohýbaní – Přípravná materiálu
2. Svařování – Svařovna
3. Lakování – Kooperační firma
4. Uskladnění – Sklad

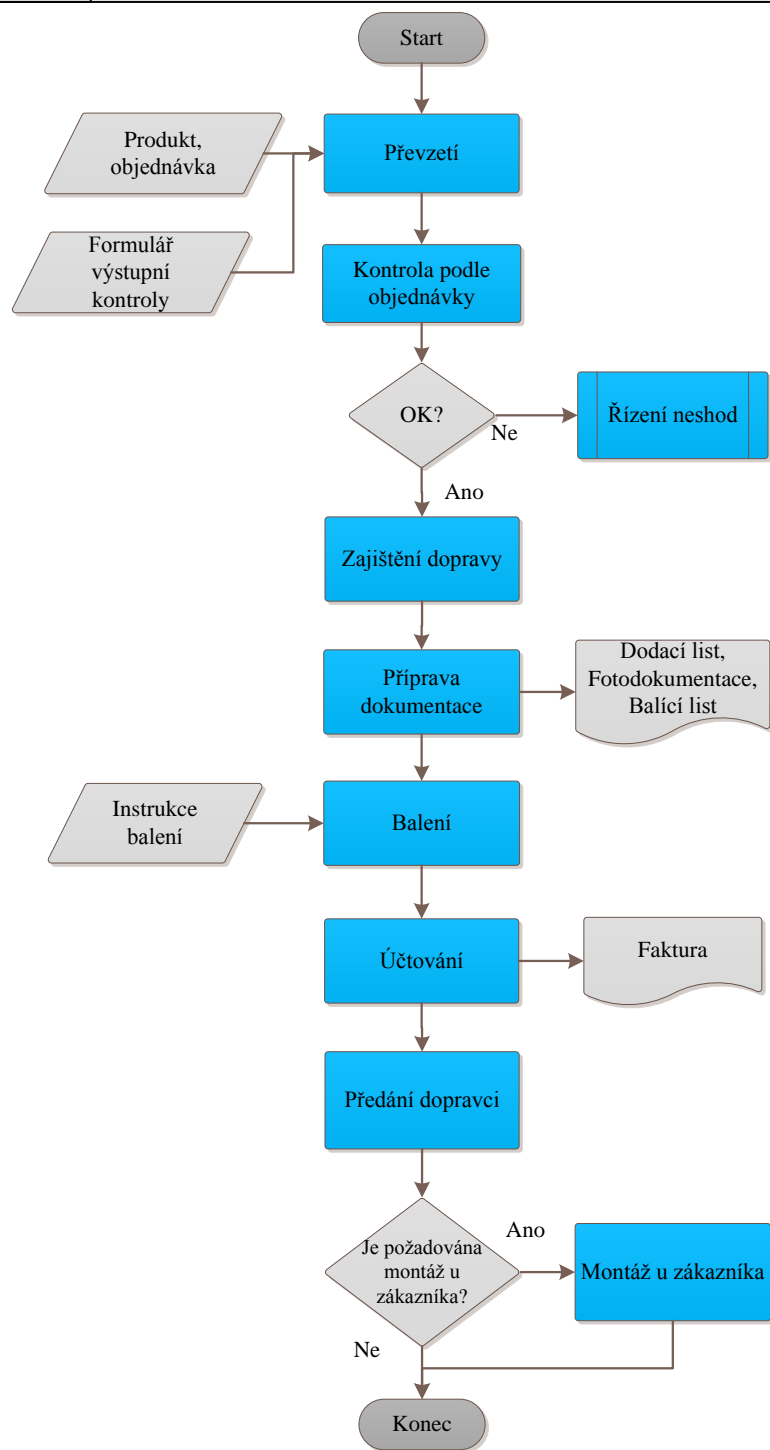
V tomto případě jsou položky po svaření odeslány na nalakování do kooperace. Po provedení kooperační práce a doručení produktů zpět do Cimbria HMD, proběhne proces příjem zboží, popsany v kapitole 7.3.7. Přijaté produkty jsou převedeny na sklad. Po dokončení všech částí stroje, je spuštěna montáž, pro níž jsou podle pick listu vychystány všechny potřebné části ze skladu. Na závěr je smontovaný stroj podroben výstupní kontrole. Je-li zjištěna závada, je nutné vykonat proces řízení neshod. Pokud je vše v pořádku, proces je úspěšně ukončen a následuje expedice.

7.3.9 Expedice

Posledním procesem v celém průběhu zakázky firmou je proces Expedice (obr. 32). Vyrobený produkt je předán na oddělení expedice, kde proběhne ověření, zda se jedná o produkt uvedený na objednávce a zda je v požadovaném množství. Dojde-li při ověření k odhalení neshody, musí být zahájen proces řízení neshod. Jestliže je vše v pořádku, následuje zajištění dopravy u předem smlouveného dopravce.

Zhotovené výrobky jsou vhodným způsobem zabaleny, aby během dopravy nedocházelo k jejich poškození. Pro tento účel jsou zpracovány instrukce balení, obsahující přesný postup balení jednotlivých produktů. Po zabalení je zhotoven dodací list pro dopravce. Poté je celý projekt zaúčtován a vystavena faktura zákazníkovi. Zabalené výrobky spolu s příslušnou dokumentací jsou předány dopravci, který zajistí jejich dopravu k zákazníkovi.

Na závěr je z požadavků zákazníka dohledáno, zda je součástí objednávky i montáž stroje. Pokud ano, po doručení stroje k zákazníkovi, zajistí pracovníci firmy Cimbria HMD jeho montáž. Ve většině případů však montáž vyžadována není, proto je celý proces zakončen předáním produktu dopravci.



Obr. 32) Realizační proces – Expedice

7.4 Přiřazení odpovědností

Stejně tak jako je důležité mít v podniku zmapované procesy, je důležité i přiřazení odpovědností k těmto procesům. Na což vzpomíná i norma ISO 9001, která říká, že vrcholové vedení organizace musí stanovovat a sdělovat odpovědnosti a pravomoci. Proto byla zpracována tabulka (příloha 3), která uvádí přehled odpovědností za hlavní procesy. Takto stanovené odpovědnosti byly dále doplněny do popisu jednotlivých pracovních pozic, aby byla zajištěna provázanost.

7.5 Výkonnostní ukazatelé procesů

Proto, abychom byli schopni zajistit efektivní fungování a řízení těchto procesů, je nezbytné stanovit jejich jednotlivé ukazatele. Tyto ukazatele jsou průběžně sledovány pomocí vhodných metod a je posuzováno, zda splňují zvolená kritéria. Bez tohoto monitorování by organizace ztrácela přehled o fungování svých procesů, a tudíž by neměla podklady pro jejich řízení a neustálé zlepšování, což je další nutnou podmínkou toho, aby byl systém managementu kvality v souladu s požadavky formulovanými normou.

Při volbě těchto ukazatelů bylo využito map procesů, které jednotlivé procesy přesně popisují. Následně bylo navrženo množství ukazatelů, ze kterých byly vybrány ty nejvhodnější. To jsou ty, které budou mít maximální vypovídající schopnost a zároveň nebudou způsobovat neefektivní nárůst nákladů.

Ukazatelé procesu Projekt

- doba vyřízení objednávky,
- počet projektů,
- počet zamítnutých objednávek,
- počet externích reklamací,
- procento nesplněných termínů.

Ukazatelé procesu Konstrukce

- počet neshod vzniklých v konstrukci,
- průměrný počet konstrukčních změn na díl,
- procento neschválených schémat zákazníkem.

Ukazatelé procesu Plánování

- počet neshod způsobených chybnou specifikací,
- podíl kooperovaných operací,
- využití výrobních kapacit.

Ukazatelé procesu Nákup

- spolehlivost dodavatelů,
- spolehlivost dodávek,
- množství skladových zásob.

Ukazatelé procesu Výroba

- přidaná hodnota výroby,
- počet neshod vzniklých ve výrobě,
- plnění plánovaných termínů,
- produktivita na pracovníka.

Ukazatelé procesu Expedice

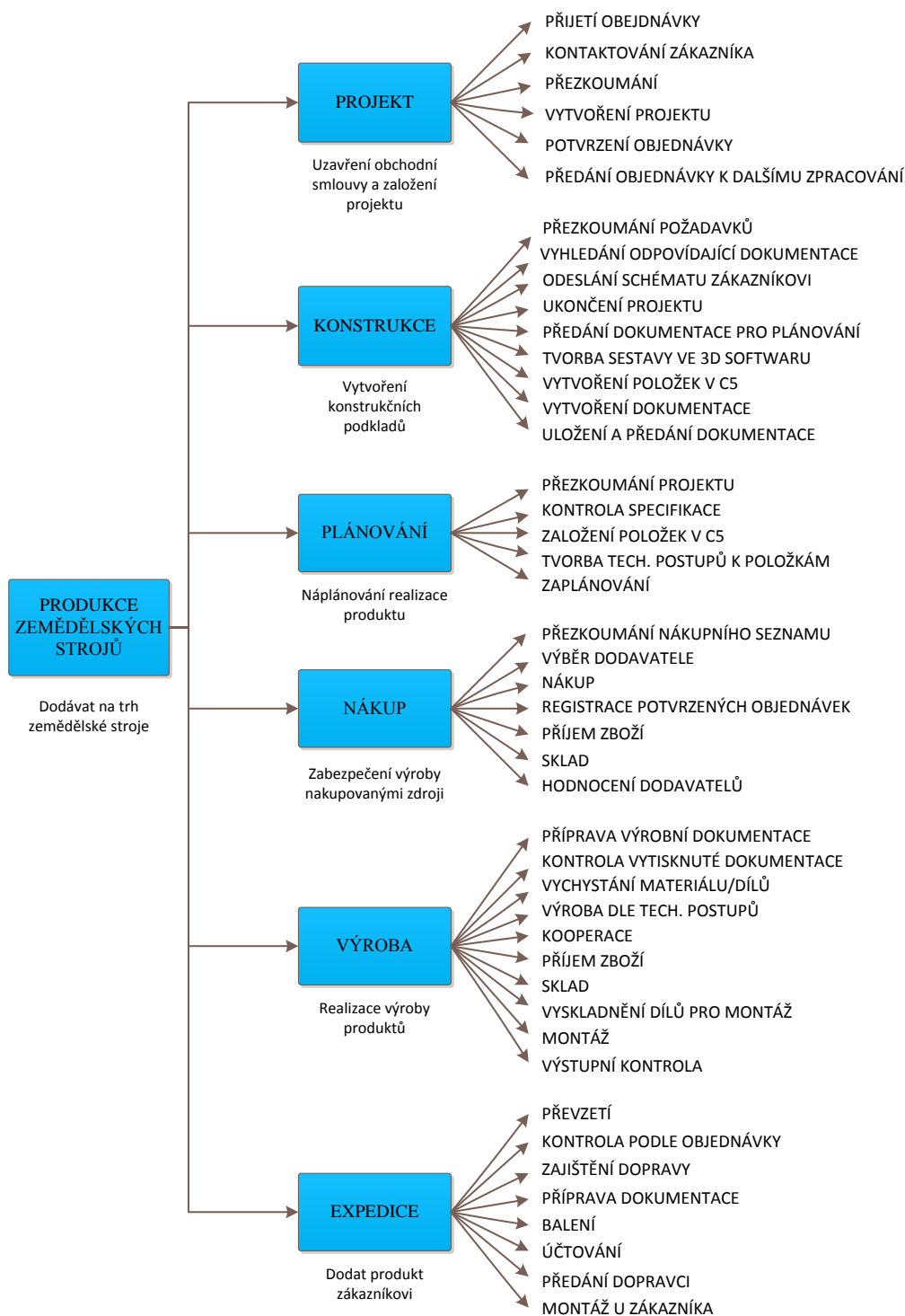
- procento chybných faktur,
- počet expedovaných produktů.

Úkolem majitelů jednotlivých procesů je stanovit odpovídající kritéria pro takto definované ukazatele, sledovat jejich dosažení a provádět neustálé zlepšování.

7.6 Analýza rizik – FMEA

K odhalení míst, ve kterých by mohlo docházet ke komplikacím, během realizace zakázky, byla provedena systémová analýza rizik FMEA.

Jako hlavní podklad pro analýzu sloužily mapy procesů, podle kterých bylo vytvořeno strukturování klíčového procesu na dílčí procesy (obr. 33). Tato struktura byla dále doplněna o popis funkcí jednotlivých procesů.



Obr. 33) Struktura procesů

Podle takto zhotoveného schématu byl vyplněn formulář FMEA, který je uveden v příloze 4. Sloupec s názvem možná vada obsahuje možná selhání funkce specifických úkolů. Sloupec pro určení možné příčiny je odrazem pochybení jednotlivých činností a sloupec s názvem důsledek vady vyjadřuje selhání celého realizačního procesu.

Pro hodnocení kritičnosti je třeba stanovit kritéria, na základě kterých bude určována hodnota významu vady, pravděpodobnosti výskytu a pravděpodobnosti odhalení. Pro tento účel byly vytvořeny tabulky 4-6, které jsou upraveny podle potřeby. Svůj základ však nachází v normě ČSN EN 60812.

Tab 4) Význam vady [8]

Význam vady	Komentář	Hodnota
Velmi velký	Nesplnění požadavků zákazníka a zákonných předpisů	10
	Nesplnění některého z požadavků zákazníka	9
Velký	Funkční způsobilost procesu je silně omezena, chyba má vliv na finální výrobek	8
	Funkční způsobilost procesu je silně omezena, chyba může mít vliv na finální výrobek	7
Střední	Funkční způsobilost procesu je omezena, vada ovlivní průběh realizace zakázky	6
	Funkční způsobilost procesu je omezena, vada může ovlivnit průběh realizace zakázky	5
	Funkční způsobilost procesu je omezena, vadu však není nutné neprodleně odstranit	4
Malý	Malé funkční omezení procesu, které ovlivní jen některé dílčí činnosti	3
	Nepatrná obtíž v procesu, proces nadále plní účel	2
Velmi malý	Žádný znatelný důsledek	1

Tab 5) Pravděpodobnost výskytu [8]

Pravděpodobnost výskytu	Komentář	Pravděpodobnost	Hodnota
Velmi vysoká	Velmi častý výskyt příčiny vady, nepoužitelný, nevhodný proces	$\geq 1 \times 10^{-1}$	10
		5×10^{-2}	9
Vysoká	Příčina vady se opakovaně vyskytuje, nepřesný proces	2×10^{-2}	8
		1×10^{-2}	7
Střední	Občasný výskyt příčiny vady, méně přesný proces	5×10^{-3}	6
		2×10^{-3}	5
		1×10^{-3}	4
Malá	Výskyt příčiny vady je malý, přesnější proces	5×10^{-4}	3
		1×10^{-4}	2
Velmi malá	Výskyt příčiny vady je nepravděpodobný	$\leq 1 \times 10^{-5}$	1

Tab 6) Pravděpodobnost odhalení [8]

Pravděpodobnost odhalení	Komentář	Hodnota
Velmi malá	Odhalení působící příčiny je nepravděpodobné, příčina vady není nebo nemůže být kontrolována	10
	Je velice slabá naděje, že bude příčina detekována, pravděpodobně neodhalitelné příčiny vady	9
Malá	Slabá naděje, že bude příčina detekována; nejisté kontroly	8
	Velmi malá naděje, že bude příčina detekována	7
Střední	Malá naděje, že bude příčina detekována	6
	Střední naděje, že bude příčina detekována; kontroly jsou poměrně spolehlivé	5
	Středně vysoká naděje, že bude příčina detekována; kontroly jsou poměrně spolehlivé	4
Vysoká	Vysoká naděje, že bude příčina detekována; kontroly jsou spolehlivé	3
	Velmi vysoká naděje, že bude příčina detekována; více nezávislých kontrol	2
Velmi velká	Působící příčiny jsou jistě odhaleny	1

Hraniční hodnota RPN byla stanovena na hodnotu $RPN = 125$. Možné vady, které dosáhly této nebo vyšší hodnoty byly podrobeny detailnějšímu rozboru a byla pro ně navržena opatření, jejichž úkolem je snížit míru rizika na přijatelnou.

Tabulka 7, která je zobrazena na další straně obsahuje riziková místa při průběhu zakázky podnikem, která vyplývají z analýzy FMEA (příloha 4).

Tab 7) Nejzávažnější vady vyplývající z analýzy FMEA

<i>Proces</i>	<i>Možná vada</i>	<i>Důsledek vady</i>	<i>Možná příčina</i>
Projekt	Přijmutí zakázky s termínem, který nejsme schopni splnit	Opoždění dodacího termínu	Chybně stanovena časová náročnost zakázky
Plánování	Nesprávně vytvořené technologické postupy	Výroba neshodného produktu	Nedostatečné popsání technologie výroby
Nákup	Dodavatel položky není správně vybrán	Dodavatel nesplňuje požadavky	Nevhodné poptávkové řízení
			Špatné vyhodnocení nejlepšího dodavatele
	Nevhodné vyhodnocení dodavatelů	Nakupování od nevyhovujících dodavatelů	Hodnocení neprobíhá podle objektivních kritérií
Výroba	Chybné vyrobení dílů	Neshodný produkt	Nesprávně postupováno
	Nedostatečná kvalita kooperace	Neshodný produkt	Nedodržení postupu
	Nevhodně vykonaná výstupní kontrola	Průnik neshody k zákazníkovi	Nenadefinovaný postup kontroly
			Nedostatečná kontrola
Expedice	Nesprávně zabalené produkty	Poškození kvality produktu	Nedodržení postupu

7.6.1 Navrhnutá opatření - FMEA

Navržená opatření slouží jako podnět pro snížení míry rizika. Část z nich se logicky shoduje s opatřeními, která jsou uvedena v kapitole 7.1, což svědčí o tom, že požadavky uvedené v normě ISO 9001 skutečně vychází z nejlepších poznatků o řízení kvality v podniku, získaných lidstvem v průběhu doby.

a) **Přijmutí zakázky s termínem, který nejsme schopni splnit**

Ze záznamů již provedených zakázek určit časovou náročnost realizace jednotlivých úkonů potřebných k vytvoření daného produktu. Přičemž je třeba vycházet alespoň z 10-ti záznamů, aby byly zjištěné výsledky statisticky vypovídající. Z těchto časů následně vypočítat aritmetické průměry. Na základě takto zjištěných údajů vytvořit databázi, která bude v budoucnu při obdržení objednávky usnadňovat rozhodnutí, které je prováděno při přezkoumání požadavků a především bude minimalizovat možnost chyby přijmout zakázku s termínem dodání, který nelze splnit.

b) **Nesprávně vytvořené technologické postupy**

V současné době jsou technologické postupy tvořeny formou, která obsahuje pouze informace o jednotlivých krocích výroby (soustružení – svařování – lakování – sklad), tento přístup je velmi závislý na zkušenostech a dovednostech jednotlivých pracovníků výroby, což přináší vysoké riziko vzniku neshod. Proto je třeba zavést opatření spočívající ve vytvoření nové formy technologických postupů, které budou konkrétně popisovat jednotlivé operace.

c) Dodavatel položky není správně vybrán

Definovat přesná kritéria, podle kterých budou vybírání dodavatelé (cena, kvalita, termín dodání, flexibilita). Tyto kritéria poslouží již v poptávkovém řízení, které bude směřováno na získání informací o patřičném dodavateli z hlediska stanovených kritérií. Jakmile budou získány náležité informace, jednotliví dodavatelé budou dle kritérií porovnání a vybere se ten nejlepší. Tímto postupem bude minimalizována možnost chybného výběru dodavatele.

d) Nevhodné vyhodnocení dodavatelů

Stejně tak jako při výběru dodavatele, tak i při jeho hodnocení je třeba vycházet z přesně stanoveného postupu a kritérií. Proto je třeba určit postup kritéria hodnocení, aby byla dodržena objektivnost a zároveň bylo zajištěno snížení rizika odebrání od nevyhovujících dodavatelů.

e) Chybné vyrobení dílů

Zpracovat detailnější analýzu rizik pro výrobu jednotlivých produktů, která pomůže identifikovat nejkritičtější možné chyby. Následně provedená opatření povedou ke snížení počtu neshod.

f) Nedostatečná kvalita kooperace

Co největší mírou se podílet na dodavatelských procesech, udržovat s dodavateli neustálý kontakt a dobré vztahy. Pro tento účel je třeba zavést a podle plánu provádět dodavatelské audity, pomocí kterých lze dodavateli přiblížit smysl jeho práce a zároveň si ověřit, že dodavatelské procesy probíhají dle požadavků.

g) Nevhodně vykonaná výstupní kontrola

Formou check-listu vytvořit formulář výstupní kontroly, pro jednotlivé druhy výrobku. Tento formulář bude obsahovat základní kontrolní body, na které je třeba při výstupní kontrole zaměřit pozornost. Tímto bude zajištěna systematičnost, efektivnost a opakovatelnost výstupní kontroly. Mimoto bude formulář doplněn o kolonku pro podpis pracovníka, který kontrolu prováděl, čímž zaručíme důslednost jejího vykonání.

h) Nesprávně zabalené produkty

Formou školení důkladně seznámit pracovníky expedice s podnikovou instrukcí balení. Dále určit osobu, která vždy před předáním produktů dopravci zkontroluje správnost zabalení a tuto kontrolu stvrdí svým podpisem.

8 CONTROL

Poslední fáze cyklu DMAIC je orientována na standardizaci, neboli na souhrn pravidelných činností, které je třeba vykonávat pro dlouhodobé udržení provedených zlepšení a jejich neustálé kontrolování. Jelikož se projekt v současné době nachází v etapě Improve, vlastní fáze Control teprve nastane.

Jejím předmětem však bude vytvoření nových verzí řídicích dokumentů, které budou ve svém obsahu mimo jiné zahrnovat i body vyplývající z kapitol 7.1 a 7.6.1. To proto, aby se stal zlepšený systém řízení každodenní činností. Takto definované řídicí dokumenty budou poskytovat informace o formě záznamů, které je nutné v průběhu zakázky pořizovat, za účelem získání zpětné vazby pro vykonávání zakázek nových.

Pro dosažení skutečné standardizace nestačí pouze vytvořit nové verze řídicích dokumentů, ale stejně tak důležité je i s těmito dokumenty seznámit pracovníky, kterých se daná činnost týká. Seznámení je vhodné provádět formou školení, kdy osoba znalá problematiky vysvětlí postup jednotlivým zaměstnancům a poskytne odpovědi na případné nejasnosti.

Dále je funkcí majitelů realizačních procesů, aby kontrolovali efektivnost provedených změn a dbali na jejich důsledné dodržování.

ZÁVĚR

Předmětem diplomové práce bylo zlepšení současného systému řízení kvality v průmyslovém podniku Cimbria HMD, s.r.o., přičemž během její tvorby mělo být dosaženo následujících cílů:

- Analýza současného stavu.
- Mapování procesů.
- Metodika analýzy rizik v procesech.
- Návrh koncepce systému managementu QMS.

V úvodní části práce, která je věnována literární rešerši, bylo pojednáno o managementu kvality, procesním řízení a souvisejících metodách, které jsou využity při praktickém řešení.

Po teoretickém úvodu pokračuje stručné představení firmy Cimbria HMD, s.r.o. Jedná se o průmyslový podnik zabývající se výrobou zemědělských strojů používaných pro zpracování sypkých materiálů. V roce 2013 se podnik přestěhoval do nových prostor a rozšířil svou výrobu více jak trojnásobně, což s sebou nese potřebu zavedení efektivního systému řízení kvality, který je v souladu s mezinárodní normou ČSN EN ISO 9001.

Pro zpracování práce a naplnění cílů byl zvolen formální postup DMAIC (Six Sigma), který zaručuje logickou posloupnost při řešení dané problematiky.

V první etapě řešení proběhlo uvedení do problému a obecné popsání stávající situace. Následně byla vytvořena projektová listina zahrnující základní údaje o projektu, kterými jsou cíle, rozsah projektu, časový plán, členové týmu, předpokládané výsledky a přínosy pro firmu. Pro takovéto nadefinování projektu byly využity nástroje jako je SIPOC, který posloužil ke stanovení rozsahu a ohraničení projektu. Dále potom Ganttův diagram využívaný pro vizualizaci návaznosti jednotlivých kroků a možnost průběžné kontroly termínů.

Jakmile byl projekt nadefinován, následovalo přezkoumání současného stavu řízení kvality v organizaci. Přezkoumání proběhlo formou auditu, kdy byl na základě firemní dokumentace, pozorování a rozhovorů se zainteresovanými osobami zjištěn aktuální stav. Z tohoto zjištění vyplynuly silné a slabé stránky podniku z hlediska souladu s normou ČSN EN ISO 9001.

Slabé stránky bylo třeba dále zanalyzovat a odhalit jejich příčiny, což bylo provedeno pomocí brainstormingu, kdy bylo využito znalostí a expertních odhadů členů týmu.

Pro dosažení shody s požadavky formulovanými normou, bylo nutné identifikované příčiny odstranit, proto bylo navrženo několik opatření. Z důvodu jejich rozsáhlosti a časové náročnosti nebylo možné v rámci diplomové práce provést všechna opatření. Tudíž po dohodě s vrcholovým managementem společnosti byly v práci zmapovány podnikové procesy, přiřazeny odpovědnosti, stanoveny ukazatele jednotlivých procesů a zpracována procesní analýza rizik.

Výsledky práce a přínos pro firmu lze shrnout do následujících bodů:

- Proveden audit systému řízení kvality, poskytující managementu firmy informace o současném stavu.
- Zpracována koncepce systému řízení kvality.

- Navrhnutá jednotlivá opatření vedoucí k dosažení shody s požadavky normy ČSN EN ISO 9001.
- Vypracována mapa procesů, která identifikuje podnikové procesy nezbytné k realizaci zakázek.
- Přiřazeny odpovědnosti k identifikovaným procesům.
- Stanoveny ukazatelé procesů, které umožní organizaci monitorovat jednotlivé realizační procesy.
- Provedena procesní analýza rizik FMEA, upozorňující na vznik možných vad při realizaci zakázky.
- Navrhnutá opatření pro snížení míry rizika možnosti vzniku vad odhalených při analýze FMEA.
- Připraveny podklady pro tvorbu řídicích dokumentů.
- Při vykonání všech navrhnutých opatření bude podnik připraven k certifikaci podle normy ČSN EN ISO 9001.

Z výše uvedených bodů je zřejmé, že cíle diplomové práce byly naplněny. Avšak pro dosažení cílů projektu stanovených ve fázi Define, je třeba dokončit i zbývající navržená opatření, která mají být dle Ganttova diagramu ukončena 15. srpna 2016. Po zavedení všech opatření bude následovat jejich standardizace. Takto nastavený systém řízení, bude připraven pro zahájení procesu certifikace.

Tímto však veškeré úsilí nekončí, neboť i po obdržení certifikace je nutné, aby byl systém řízení kvality neustále zdokonalován.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] BASL, Josef, Miroslav TŮMA a Vít GLASL. *Modelování a optimalizace podnikových procesů: quality management*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, 2002. Management v informační společnosti. ISBN 80-708-2936-2
- [2] BIELSKÁ, Lucie. *Systém managementu kvality v laboratoři environmentálních analýz*. Brno: Masarykova Univerzita, Přírodovědecká fakulta, 2010. 75 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Branislav Vrana
- [3] Cimbria. *About Us* [online]. [cit. 2016-03-09]. Dostupné z: <http://www.cimbria.com/en-GB/Home/Cimbria/Company-Profile.aspx>
- [4] Comvision. *Mezinárodní meeting managerů koncernu Cimbria* [online]. [cit. 2016-03-09]. Dostupné z: <http://comvision.cz/Loris/showakt.php?id=1758>
- [5] Continuously improving tools for continuous improvement. *PDCA Lean Methodology* [online]. [cit. 2016-03-09]. Dostupné z: <http://www.systems2win.com/LK/lean/PDCA.htm#PDCAtemplate>
- [6] ČSN EN ISO 9000. *Systém managementu kvality – Základní principy a slovník*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2006, 57 s.
- [7] ČSN EN ISO 9001. *Systém managementu kvality – Požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2008, 41 s.
- [8] ČSN EN 60812. *Techniky analýzy bezporuchovosti systémů - Postup analýzy způsobů a důsledků poruch (FMEA)*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2007, 44 s.
- [9] DE MAST, Jeroen a Joran LOKKERBOL. An analysis of the Six Sigma DMAIC method from the perspective of problem solving. *International Journal of Production Economics* [online]. 2012, 139(2), 604-614 [cit. 2016-03-04]. DOI: 10.1016/j.ijpe.2012.05.035. ISSN 0925-5273.
- [10] FIALA, Alois. *Management kvality procesů: Učební materiály*. Fakulta strojního inženýrství VUT v Brně, Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky.
- [11] Firmy.cz. *Cimbria HMD, s.r.o.* [online]. [cit. 2016-03-09]. Dostupné z: <http://www.firmy.cz/detail/177087-cimbria-hmd-litomysl-mesto.html>
- [12] GEORGE, Michael L. *Kapesní příručka Lean Six Sigma: rychlý průvodce téměř 100 nástroji na zlepšování kvality procesů, rychlosti a complexity*. 1. vyd. Brno: SC, 2010, vi, 280 s. ISBN 978-80-904099-2-7.
- [13] HEGER, J. *Návrh QMS v malé organizaci*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2013. 51 s. Vedoucí diplomové práce doc. Ing. Alois Fiala, CSc.
- [14] HUTYRA, Milan. *Management jakosti* [online]. Ostrava, 2007 [cit. 2016-03-09]. Dostupné z: http://www.elearn.vsb.cz/archivcd/FMMI/MJ/Hutyra_management_jakosti.pdf

- [15] KLIMEŠ, Cyril. *Modelování podnikových procesů* [online]. Ostrava, 2014 [cit. 2016-03-09]. Dostupné z: <http://www1.osu.cz/~zacek/mopop/mopop.pdf>
- [16] KOCOUREK, Vladimír. *Kvalita v laboratorní a kontrolní praxi. Část 2: Systémy managementu kvality a bezpečnosti* [online]. Praha, 2016 [cit. 2016-03-09]. Dostupné z: http://web.vscht.cz/~kocourev/files/QA_QMS-print.pdf
- [17] KORECKÝ, Michal a Václav TRKOVSKÝ. *Management rizik projektů: se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 583 s. ISBN 978-80-247-3221-3.
- [18] M. SOKOVIC, D. PAVLETIC a K. KERN PIPAN. Quality Improvement Methodologies – PDCA Cycle, RADAR Matrix, DMAIC and DFSS. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering* [online]. 2010,43(1), 476-483 [cit. 2016-03-04]. ISSN 1734-8412.
- [19] M.DUDEK-BURLIKOWSKA. Application of FMEA method in enterprise focused on quality. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering* [online]. 2011, 45(1), 89-102 [cit. 2016-02-24]. ISSN 1734-8412.
- [20] MALEC, T. *Analýza a zlepšování hodnotového toku*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií. Ústav elektrotechnologie, 2012. 53 s., 31 s. příloh. Diplomová práce. Vedoucí práce: ing. Radovan Novotný, Ph.D.
- [21] MIKLOVÁ, Barbora. *Systém managementu kvality*. Brno: PEF MENDELU v Brně, 2012. 80 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Tomáš Pyšný, Ph.D.
- [22] Ministerstvo spravedlnosti. *Veřejný rejstřík a sbírka listin: CIMBRIA HMD s.r.o., výroční zpráva 2012* [online]. Litomyšl, 2013 [cit. 2016-03-09]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl-detail?dokument=19783790&subjektId=476914&spis=616897>
- [23] Ministerstvo spravedlnosti. *Veřejný rejstřík a sbírka listin: CIMBRIA HMD s.r.o., výroční zpráva 2014* [online]. Litomyšl, 2014 [cit. 2016-03-09]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl-detail?dokument=40239259&subjektId=476914&spis=616897>
- [24] Navzas. *Produkty* [online]. [cit. 2016-03-09]. Dostupné z: <http://www.navzas.cz/doc/produkty>
- [25] NENADÁL, Jaroslav. *Moderní systémy řízení jakosti: quality management*. 2. dopl. vyd. Praha: Management Press, 2002. ISBN 80-726-1071-6.
- [26] PANDE, Peter S, Robert P NEUMAN a Roland R CAVANAGH. *Zavádíme metodu Six Sigma, aneb, Jakým způsobem dosahují renomované světové společnosti špičkové výkonnosti*. 1. vyd. Brno: TwinsCom, c2002. ISBN 80-238-9289-4.
- [27] PEKÁRKOVÁ, Lucie. *Techniky modelování a optimalizace podnikových procesů*. Brno: Masarykova Univerzita, Fakulta informatiky, 2007. 49 s. Vedoucí diplomové práce RNDr. Jaroslav Ráček, Ph.D.
- [28] PLURA, Jiří. *Plánování a neustálé zlepšování jakosti*. Vyd. 1. Praha: Computer Press, 2001, 244 s. ISBN 80-722-6543-1.

- [29] ŘEPA, Václav. *Procesně řízená organizace: quality management*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-4128-4.
- [30] Six sigma daily. *What is DMAIC* [online]. 2016 [cit. 2016-03-09]. Dostupné z: <http://www.sixsigmadaily.com/what-is-dmaic/>
- [31] SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4644-9.
- [32] TICHÝ, Milík. *Ovládání rizika: analýza a management*. Vyd. 1. Praha: C.H. Beck, 2006, 396 s. ISBN 80-717-9415-5
- [33] TÖPFER, Armin, Miroslav TŮMA a Vít GLASL. *Six Sigma: koncepce a příklady pro řízení bez chyb*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2008. Business books (Computer Press). ISBN 978-80-251-1766-8.
- [34] Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. *Detail normy ČSN EN ISO 9000* [online]. [cit. 2016-03-09]. Dostupné z: <https://csnonline.unmz.cz/Detailnormy.aspx?k=99600>
- [35] Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. *Detail normy ČSN EN ISO 9001* [online]. [cit. 2016-03-09]. Dostupné z: <https://csnonline.unmz.cz/Detailnormy.aspx?k=99316>
- [36] Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. *Detail normy ČSN EN ISO 9004* [online]. [cit. 2016-03-09]. Dostupné z: <https://csnonline.unmz.cz/Detailnormy.aspx?k=86008>
- [37] Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. *Detail normy ČSN EN ISO 19011* [online]. [cit. 2016-03-09]. Dostupné z: <https://csnonline.unmz.cz/Detailnormy.aspx?k=90788>
- [38] VEBER, Jaromír. *Řízení jakosti a ochrana spotřebitele*. 1. vyd. Praha: Grada, 2002. ISBN 80-247-0194-4.

SEZNAM ZKRATEK, SYMBOLŮ, OBRÁZKŮ A TABULEK

Seznam zkratk a symbolů

Označení	Popis
API	American petroleum institute (Americký ropný institut)
ASME	American society of mechanical engineers (Americké společenství strojních inženýrů)
A/S	Aktieselskab (Akciová společnost)
CBE	Cimbria Bulk Equipment
CPM	Critical path method (Metoda kritické cesty)
CWQC	Company wide quality control (Rozšířená kontrola kvality společnosti)
ČSN	Česká technická norma
DMAIC	Postup zlepšování procesů (Define, Measure, Analyse, Improve, Control)
E	Pravděpodobnost odhalení příčiny vady
EN	Evropská norma
ETA	Even tree analysis (Analýza stromu událostí)
FMEA	Failure mode and effect analysis (Analýza možných vad a jejich důsledků)
FTA	Fault tree analysis (Strom poruchových stavů)
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung (Společnost s ručením omezeným)
GQM	Global quality management (Globální řízení kvality)
HAZOP	Hazard and Operability Study (Studie nebezpečí a provozuschopnosti)
ISO	International organization for standardization (Mezinárodní organizace pro standardizaci)
P	Pravděpodobnost výskytu příčiny vady
PDCA	Demingův cyklus (Plan, Do, Check, Act)
PERT	Program evaluation and review technique (Metoda síťové analýzy)
PLC	Programmable Logic Controller (Programovatelný logický automat)
QMS	Quality management system (Systém řízení kvality)
RPN	Risk priority number (Kritičnost)
S	Význam následku vady
SIPOC	Suppliers, inputs, process, outputs, customers (Dodavatelé, vstupy, proces, výstupy, zákazníci)
s.r.o.	Společnost s ručením omezeným
TQM	Total quality management (Totální řízení kvality)
VDA	Verband der Automobilindustrie (Asociace automobilního průmyslu)

Seznam tabulek

Tab 1)	Základní prvky vývojového diagramu [20].....	30
Tab 2)	Přehled vybraných metod pro analyzování rizik.....	33
Tab 3)	Silné a slabé stránky.....	47
Tab 4)	Význam vady [8].....	68
Tab 5)	Pravděpodobnost výskytu [8].....	68
Tab 6)	Pravděpodobnost odhalení [8].....	69
Tab 7)	Nejzávažnější vady vyplývající z analýzy FMEA	70

Seznam obrázků

Obr. 1)	Vývoj systémů managementu kvality [25].....	18
Obr. 2)	Zásady managementu kvality [16]	20
Obr. 3)	Popis procesu [10].....	24
Obr. 4)	Životní cyklus procesu [1].....	25
Obr. 5)	Typy procesů	26
Obr. 6)	Demingův cyklus PDCA [5]	27
Obr. 7)	Cyklus DMAIC [30].....	27
Obr. 8)	Formulář SIPOC.....	28
Obr. 9)	Rozdělení procesů do úrovní [10]	31
Obr. 10)	Pět kroků FMEA [10].....	35
Obr. 11)	Formulář FMEA	35
Obr. 12)	Logo společnosti [3].....	37
Obr. 13)	a) původní budova [4] b) nová budova [11].....	38
Obr. 14)	Organizační struktura Cimbria HMD, s.r.o.	39
Obr. 15)	Princip mořičky CC [24]	40
Obr. 16)	Vaničkový dopravník a) tvar „Z“ b) tvar „C“ [24]	41
Obr. 17)	Vaničky [24].....	41
Obr. 18)	Plnicí hubice [24]	42
Obr. 19)	Šnekový dopravník [24]	43
Obr. 20)	SIPOC.....	45
Obr. 21)	Ganttův diagram.....	46
Obr. 22)	Klíčový proces podniku Cimbria HMD, s.r.o.	54
Obr. 23)	Realizační procesy.....	54
Obr. 24)	Realizační proces - Projekt.....	55
Obr. 25)	Realizační proces - Konstrukce.....	56
Obr. 26)	Realizační proces – Plánování.....	58
Obr. 27)	Proces – Řízení neshod	59
Obr. 28)	Realizační proces – Nákup.....	60
Obr. 29)	Proces – Výběr dodavatele.....	61
Obr. 30)	Proces – Příjem zboží.....	62
Obr. 31)	Realizační proces – Výroba.....	63
Obr. 32)	Realizační proces – Expedice.....	65
Obr. 33)	Struktura procesů.....	67

SEZNAM PŘÍLOH


Příloha 1 – Projektová listina

Příloha 2 – Ukázka dokumentu DP-201511-01

Příloha 3 – Tabulka odpovědností

Příloha 4 – Analýza FMEA

Průloha 1 – Projektová listina

 <h3 style="text-align: center;">LISTINA PROJEKTU</h3>		
Název projektu: Zlepšení QMS v podniku		Číslo projektu: 26-2015-03
Datum založení: 11.11.2015	Start projektu: 9.11.2015	Číslo revize: 001
Datum revize:	Konec projektu: 9.12.2016	
Popis projektu		
Zhodnocení stávajícího stavu QMS v organizaci Cimbria HMD, s.r.o. a následné zlepšení podle požadavků formulovaných normou ČSN EN ISO 9001:2016.		
Cíle projektu		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Audit současného stavu QMS. ➤ Zlepšení současného stavu QMS. ➤ Certifikace podle ČSN EN ISO 9001:2016. 		
Předpokládané výsledky		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Přehled o současném stavu QMS ➤ Procesní řízení ➤ Procesní analýza rizik ➤ Dokumentace v souladu s požadavky formulovanými normou ISO 9001 		
Přínosy pro organizaci		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zefektivnění řízení kvality. ➤ Snížení počtu neshod. ➤ Redukce nákladů na nízkou kvalitu. ➤ Snížení reklamací od zákazníků. ➤ Zvýšení spokojenosti zákazníků. ➤ Zvýšení konkurenceschopnosti. 		
Projektový tým		
Sponzor projektu: Jednatel a ředitel společnosti		Vedoucí projektu: Manažer kvality
Členové týmu: Vedoucí výroby Vedoucí oddělení plánování Diplomant Lukáš Kopecký		


Příloha 2 – Ukázka dokumentu DP-201511-01

Analýza současného stavu QMS v Cimbria HMD, s.r.o
4 Systém managementu kvality
4.1 Všeobecné požadavky
<p>Organizace musí vytvořit, dokumentovat, implementovat a udržovat systém managementu kvality a neustále zlepšovat jeho efektivnost.</p> <p>Organizace musí:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Určovat procesy potřebné pro systém managementu kvality a dále stanovit, jak jsou tyto procesy v rámci celé organizace aplikoványb) Určovat posloupnost a vzájemné působení těchto procesůc) Určovat kritéria a metody potřebné pro zajištění efektivního fungování a řízení těchto procesůd) Zajišťovat dostupnost zdrojů a informací nezbytných pro podporu a fungování těchto procesů a pro jejich monitorováníe) Monitorovat, tam, kde je to možné měřit a analyzovat tyto procesy af) Uplatňovat opatření nezbytný pro dosažení plánovaných výsledků a pro neustálé zlepšování těchto procesů <p>Rozhodne-li se organizace použít pro jakýkoli proces, který má vliv na shodu produktu s požadavky, externí zdroj (outsourcing), musí zajistit, aby takovýto proces řídila. Typ a rozsah řízení těchto procesů zajišťovaných pomocí externích zdrojů musí být určen v systému managementu kvality.</p>
Zjištěný stav

Příloha 3 – Tabulka odpovědností

Proces - Projekt	
Majitel procesu: Vedoucí oddělení plánování	
Proces	Odpovědná osoba
Zpracování objednávky	Pracovník příjmu objednávek od zákazníků
Kontaktování zákazníka	Pracovník příjmu objednávek od zákazníků
Přezkoumání požadavků	Referent oddělení plánování
Zamítnutí/domluva na změně	Pracovník příjmu objednávek od zákazníků
Vytvoření projektu	Pracovník příjmu objednávek od zákazníků
Potvrzení objednávky	Pracovník příjmu objednávek od zákazníků
Předání objednávky k dalšímu zprac.	Pracovník příjmu objednávek od zákazníků
Proces - Konstrukce	
Majitel procesu: Vedoucí oddělení konstrukce	
Proces	Odpovědná osoba
Přezkoumání požadavků	Vedoucí oddělení konstrukce
Vyhledání odpovídající dokumentace	Konstruktér
Odeslání schématu zákazníkovi	Pracovník příjmu objednávek od zákazníků
Předání dokumentace pro plánování	Konstruktér
Ukončení projektu	Vedoucí oddělení konstrukce
Tvorba sestavy ve 3D softwaru	Konstruktér
Vytvoření schématu pro zákazníka	Konstruktér
Vytvoření položek v C5	Konstruktér
Vytvoření dokumentace	Konstruktér
Uložení a předání dokumentace	Konstruktér
Proces - Plánování	
Majitel procesu: Vedoucí oddělení plánování	
Proces	Odpovědná osoba
Přezkoumání projektu	Vedoucí oddělení plánování
Kontrola specifikace	Technolog
Řízení neshod	Manažer kvality
Založení položek v C5	Technolog
Tvorba technologického postupu	Technolog
Zaplánování	Referent oddělení plánování
Proces - Nákup	
Majitel procesu: Vedoucí logistiky	
Proces	Odpovědná osoba
Přezkoumání nákupního seznamu	Referent nákupu
Výběr dodavatele	Vedoucí skupiny nákupu
Nákup	Referent nákupu
Registrace potvrzených objednávek	Referent nákupu
Příjem zboží	Referent nákupu
Sklad	Vedoucí skladu
Hodnocení dodavatelů	Referent nákupu

Proces - Výroba	
Majitel procesu: Vedoucí oddělení výroby	
Proces	Odpovědná osoba
Příprava výrobní dokumentace	Mistr
Kontrola vytisknuté dokumentace	Mistr
Vychystání materiálu	Vedoucí skladu
Výroba dle technologického postupu	Mistr
Kooperace	Referent nákupu
Příjem zboží	Referent nákupu
Sklad	Vedoucí skladu
Vychystání dílů ze skladu	Vedoucí skladu
Montáž	Mistr montáže
Výstupní kontrola	Manažer kvality
Řízení neshod	Manažer kvality
Proces - Expedice	
Majitel procesu: Vedoucí logistiky	
Proces	Odpovědná osoba
Převzetí	Vedoucí expedice
Kontrola podle objednávky	Vedoucí expedice
Zajištění dopravy	Pracovník příjmu objednávek
Příprava dokumentace	Pracovník příjmu objednávek
Balení	Vedoucí expedice
Účtování	Vedoucí ekonom
Předání dopravci	Pracovník expedice
Montáž u zákazníka	Vedoucí výroby

		Systémová F M E A										FMEA číslo: 1.1						
		procesní																
Proces: PRODUKCE ZEMĚDĚLSKÝCH STROJŮ										Odpovědnost za proces: Jednatel společnosti		Zpracoval: Bc. Lukáš Kopecký						
Řešitelský tým: Lukáš Kopecký, Manažer kvality, Vedoucí výroby, Vedoucí plánování						Schválil: XXXX		Rozhodné datum: xx.xx.xxxx		Datum vypracování: 18.04.2016								
Proces	Funkce procesu	Možná vada	Důsledek vady	Význam	Možná příčina	Stávající proces				RPN	Doporučená opatření	Odpovědnost, termín	Provedená opatření	Význam	Výskyt	Odhalitelnost	RPN	
						Prevence	Výskyt	Detekce	Odhalitelnost									
Projekt	Uzavření obchodní smlouvy a založení projektu	Přijetí neúplné objednávky	Nesplnění požadavků zákazníka	9	Špatně provedená kontrola úplnosti objednávky	Dokumentovaný postup CZ-P-0004	2	Porovnáním specifikace v systému s požadavky v dokumentu CZ-P-0004-XX	2	36	Opatření nejsou potřeba							
					Zaškolení pracovníci													
			9	Nevhodně stanovené kontrolní body, uvedené v CZ-P-0004-XX	Postup pro řízení dokumentů - každý dokument musí být schválen vedením	1	Dostupnost všech dokumentů	2	18	Opatření nejsou potřeba								
		Přijmutí zakázky, kterou nedokážeme vyrobit	Neschopnost splnit požadavky zákazníka	10	Nepřezkoumání objednávky z hlediska výrobní schopnosti splnit požadavky	Zákazníkem organizace jsou obchodní zástupci ze skupiny Cimbria, kteří znají výrobní schopnosti podniku	1	V následujících procesech (při konstrukci nebo při plánování)	2	20	Opatření nejsou potřeba							
		Přijmutí zakázky s termínem, který nejsme schopni splnit	Nedodržení dodacího termínu	9	Chybně stanovena časová náročnost zakázky	Pro výrobky Moduflex je určena časová náročnost	6	Při zaplánování zakázky	3	162	Vytvořit databázi , ve které budou uvedeny časové náročnosti	Vedoucí plánování, 01.08.2016						
				9	Chybné vyhodnocení volných výrobních kapacit	Výrobní kapacity hlídány firemním systémem	2	Firemní systém	2	36	Opatření nejsou potřeba							

Proces	Funkce procesu	Možná vada	Důsledek vady	Význam	Možná příčina	Stávající proces				RPN	Doporučená opatření	Odpovědnost, termín	Provedená opatření	Význam	Výskyt	Odhalitelnost	RPN
						Prevence	Výskyt	Detekce	Odhalitelnost								
Projekt	Uzavření obchodní smlouvy a založení projektu	Chybné vytvoření projektu v systému C5	Chybná specifikace projektu - vyrobení neshodného produktu	9	Nebyly zadány všechny klíčové informace projektu (zákazník, termín dodání,...).	Instrukce pro vytvoření projektu, se kterou jsou pracovníci seznámeni	1	Při nahlédnutí do daného projektu chybí některá z informací	3	27	Opatření nejsou potřeba						
				9	K projektu není založena zakázka	Dokumentovaný postup, se kterým jsou pracovníci seznámeni	2	Při přezkoumání projektu	3	54	Opatření nejsou potřeba						
				9	Projekt není systémově spuštěn pro další zpracování	Dokumentovaný postup, se kterým jsou pracovníci seznámeni	2	Barvy semaforu	1	18	Opatření nejsou potřeba						
Konstrukce	Vytvoření konstrukčních podkladů zakázky	Špatné vyhodnocení požadavků z hlediska opakovatelnosti	Prodoužení procesu konstrukce	4	Nedůkladné seznámení se s požadavky	Konstrukci je poskytnuta objednávka	2	Při vyhledávání dokumentace, nebude nalezena shoda s žádnou předchozí zakázkou	1	8	Opatření nejsou potřeba						
				4	Nevhodné rozhodnutí	Žádná prevence	3	Při vyhledávání dokumentace, nebude nalezena shoda s žádnou předchozí zakázkou	1	12	Opatření nejsou potřeba						
		Vyhledaná dokumentace neodpovídá požadavkům	Vyrobení neshodného produktu	7	Nedůkladné seznámení se s požadavky	Konstrukci je poskytnuta objednávka	2	Nesouhlas zákazníka se schématem	3	42	Opatření nejsou potřeba						
				7	Omylem použita dokumentace jiného stroje	Pojmenované složky	1	Nesouhlas zákazníka se schématem	3	21	Opatření nejsou potřeba						

Proces	Funkce procesu	Možná vada	Důsledek vady	Význam	Možná příčina	Stávající proces				RPN	Doporučená opatření	Odpovědnost, termín	Provedená opatření	Význam	Výskyt	Odhalitelnost	RPN
						Prevence	Výskyt	Detekce	Odhalitelnost								
Konstrukce	Vytvoření konstrukčních podkladů zakázky	Odchylka od zadání při návrhu sestavy stroje	Stroj podle sestavy nebude plnit svou funkci	9	Špatně provedená validace / kontrola	Odeslání schématu stroje zákazníkovi	1	Není zpětná vazba od zákazníka	2	18	Opatření nejsou potřeba						
				9	Nedůkladné seznámení se s požadavky	Konstrukci je poskytnuta objednávka	1	Kontrola návrhu	1	9	Opatření nejsou potřeba						
		Špatně zpracovaný návrh sestavy stroje	Stroj podle sestavy nelze vyrobit	7	Chyba v konstrukci	Kvalifikovaný pracovníci	3	Tvorba technologického postupu	2	42	Opatření nejsou potřeba						
				7	Neznalost firemních technologií	Školení Komunikace s technologií při poradách	2	Tvorba technologického postupu	2	28	Opatření nejsou potřeba						
		Položky v C5 jsou vytvořeny chybně	Nedostatečná specifikace položky - položku nelze nakoupit nebo vyrobit	6	Nedodržení postupu	Postup pro založení položky v C5	2	Při plánování, nebo nákupu chybějí informace	2	24	Opatření nejsou potřeba						
		Nedokonalá dokumentace	Výroba neshodných produktů	7	Chyba ve výkresové dokumentaci	Požadavky na pracovní kvalifikaci konstruktérů	3	Při tvorbě technologického postupu nebo ve výrobě	2	42	Opatření nejsou potřeba						
				7	Chyba v kusovníku	Kusovník je tvořen přímo pomocí modelovacího softwaru	1	Výroba	4	28	Opatření nejsou potřeba						
				7	Vytvoření nekompletní dokumentace	Žádná prevence	5	Při plánování - každá vyráběná položka musí mít přiřazenou výkresovou dokumentaci	1	35	Opatření nejsou potřeba						

Proces	Funkce procesu	Možná vada	Důsledek vady	Význam	Možná příčina	Stávající proces				RPN	Doporučená opatření	Odpovědnost, termín	Provedená opatření	Význam	Výskyt	Odhalitelnost	RPN
						Prevence	Výskyt	Detekce	Odhalitelnost								
Konstrukce	Vytvoření konstrukčních podkladů zakázky	Nepředány konstrukční podklady na oddělení plánování	Nelze dále pokračovat v průběhu zakázkou	4	Opomenutí	Zaškolení pracovníků - znalost svého procesu, komunikace mezi odděleními	2	Při plánování - chybějící podklady	2	16	Opatření nejsou potřeba						
				4	Neposkytnutí kompletní dokumentace	Při tvorbě je veškerá dokumentace ukládána do jedné složky	2	Při plánování - chybějící podklady	2	16	Opatření nejsou potřeba						
		Chyba v uložené dokumentaci na server	Používání chybné konstrukční dokumentace	7	Uložení pod jiným názvem	Název dokumentu je totožný s názvem stroje + obsahuje číslo projektu	2	Každý soubor ve složce nese označení příslušící danému stroji	3	42	Opatření nejsou potřeba						
						Na serveru jsou složky rozděleny dle strojů a typů											
				7	Na server je uložena nekompletní dokumentace	Při tvorbě je veškerá dokumentace ukládána do jedné složky, která je následně vložena na server	3	Při zajištění konstrukčních podkladů opakované zakázky	4	84	Opatření nejsou potřeba						
				7	Výkresová dokumentace, kusovník, schéma a návod nejsou totožné pro jeden stroj	Ukládání ihned po vytvoření do jedné složky, označení jednotlivých dokumentů ze stejné zakázky začínají stejně	3	Při plánování výroby	3	63	Opatření nejsou potřeba						

Proces	Funkce procesu	Možná vada	Důsledek vady	Význam	Možná příčina	Stávající proces				RPN	Doporučená opatření	Odpovědnost, termín	Provedená opatření	Význam	Vyskyt	Odhalitelnost	RPN
						Prevence	Vyskyt	Detekce	Odhalitelnost								
Plánování	Naplánování realizace výrobku	Nevhodně přezkoumaný projekt	Nesprávné pokračování v průběhu zakázky	4	Nedůkladné seznámení se s projektem	V projektu i v objednávce je uveden zákazník a o jaký výrobek se jedná	1	V následujícím kroku plánování	1	4	Opatření nejsou potřeba						
		Zpracování specifikace od CBE, která není v pořádku	Vytvoření neshodného produktu	7	Nesprávné provedení kontroly	Dokumentovaný postup uvádějící body specifikace, na které je třeba se zaměřit	2	Při výrobě	4	56	Opatření nejsou potřeba						
		Chybné vyhodnocení opakovatelnosti zakázky	Vykonání práce, která již byla provedena	4	Nevhodně vyhodnocený projekt	Evidence všech předchozích zakázek	3	Při vytvoření položky se stejným názvem, systém hlásí duplicitu	1	12	Opatření nejsou potřeba						
		Položky v C5 jsou založeny chybně	Nedostatečná specifikace položky - položku nelze nakoupit nebo vyrobit	6	Nedodržení postupu	Postup pro založení položky v C5	2	Při plánování, nebo nákupu chybějí informace	2	24	Opatření nejsou potřeba						
				6	Špatné pochopení kusovníku	Kvalifikovaný, proškolený pracovník / Přehlednost kusovníku	2	Výroba	4	48	Opatření nejsou potřeba						
		Nesprávně vytvořené technologické postupy	Výroba neshodného výrobku	7	Nedostatečné popsání technologie výroby	Žádná prevence	8	Detekováno ve výrobě	4	224	Podrobné pospání všech operací	Vedoucí plánování, 01.08.2016					
				7	Chyba v technologickém postupu	Pracovní pozice technologa vyžaduje odpovídající kvalifikaci	2	Detekováno ve výrobě	4	56	Opatření nejsou potřeba						

Proces	Funkce procesu	Možná vada	Důsledek vady	Význam	Možná příčina	Stávající proces				RPN	Doporučená opatření	Odpovědnost, termín	Provedená opatření	Význam	Výskyt	Odhalitelnost	RPN
						Prevence	Výskyt	Detekce	Odhalitelnost								
Plánování	Naplánování realizace výrobku	Nesprávné přiřazení technologických postupů	Výrobek nelze podle technologického postupu vyrobit	5	Technologický postup je přiřazen k nesprávné položce	Systémově ošetřeno, technologický postup se vytváří přímo v položce	1	Detekováno ve výrobě	4	20	Opatření nejsou potřeba						
				5	Technologický postup není přiřazen k vyráběné položce	Žádná prevence	3	Detekováno při zaplánování	2	30	Opatření nejsou potřeba						
		Zakázka není patřičně zaplánovaná	Nelze uskutečnit výrobu produktu	6	K zakázce nejsou přiřazeny všechny položky	Položky jsou přiřazovány podle kusovníku	3	Detekováno při montáži	5	90	Opatření nejsou potřeba						
				6	Nesprávný rozpad hlavní zakázky na dílčí dle přiřazených položek	Rozpad je prováděn automaticky systémem, podle položek přiřazených k hlavní zakázce	1	Detekováno ve výrobě	4	24	Opatření nejsou potřeba						
				6	Zakázka není uvolněna do výroby	Žádná prevence	2	Barevná signalizace formou semaforu	1	12	Opatření nejsou potřeba						
				6	Špatné časové rozplánování	Plánování pomocí systému	1	U každé zaplánované podzakázky je v záhlaví uveden termín ukončení celého projektu	2	12	Opatření nejsou potřeba						

Proces	Funkce procesu	Možná vada	Důsledek vady	Význam	Možná příčina	Stávající proces				RPN	Doporučená opatření	Odpovědnost, termín	Provedená opatření	Význam	Výskyt	Odhalitelnost	RPN
						Prevence	Výskyt	Detekce	Odhalitelnost								
Nákup	Zabezpečení výroby nakupovanými zdroji	Nesprávné objednání	Objednání jiného zboží - zvýšení nákladů	7	Není objednáno podle odpovídající specifikace	Je objednáváno přímo z položky v propozalu, kde je uvedena kompletní specifikace, která je automaticky vygenerována do objednávkového emailu	2	Detekováno ve výrobě	4	56	Opatření nejsou potřeba						
		Násobné objednání jedné položky	Nakoupení nepotřebného množství položek	5	Nově zobrazená položka na seznamu je zároveň zpracována více referenty nákupu	Každý referent má přiřazené své odvětví nákupu	2	U každé položky v propozalu je uvedeno v jakém stavu zpracování se nachází a po potvrzení příjmu zboží položka z nákupního seznamu zmizí	2	50	Opatření nejsou potřeba						
						Systém nedovolí otevřít již otevřenou položku a hlásí, že je zpracovávána											
		Dodavatel neakceptuje objednávku	Prodloužení celkové doby nákupu	6	Dodavatel není schopen splnit požadavky	Výběr dodavatele	3	Zpráva od dodavatele	2	36	Opatření nejsou potřeba						
		Nesprávně přijaté zboží	Nemožnost výroby - nedodržení termínu dodání	7	Nedostatečné převzetí dodávky	Kontrola dle dodacího listu	1	Při kontrole shody dodávky s objednávkou	1	7	Opatření nejsou potřeba						
					7	Nepotvrzení shody dodávky s objednávkou	Fyzická kontrola skutečnosti podle objednávky	2	Ve výrobě	4	56	Opatření nejsou potřeba					
					7	Nedokonale kontrola kvality	Dokumentovaný postup pro provádění vstupní kontroly, proškolený pracovník	2	Mezioperační kontrola, výstupní kontrola	4	56	Opatření nejsou potřeba					

Proces	Funkce procesu	Možná vada	Důsledek vady	Význam	Možná příčina	Stávající proces				RPN	Doporučená opatření	Odpovědnost, termín	Provedená opatření	Význam	Výskyt	Odhalitelnost	RPN
						Prevence	Výskyt	Detekce	Odhalitelnost								
Nákup	Zabezpečení výroby nakupovanými zdroji	Nakoupené zboží, je chybně uskladněno	Časová ztráta při vychystání ze skladu	2	Položky nejsou uskladněny na příslušném regálovém místě	Proškolení pracovníci skladu Systémem vygenerované regálové místo Označené regály	2	Každé uskladněné zboží je opatřeno identifikačními údaji	2	8	Opatření nejsou potřeba						
		Uskladnění nevhodným způsobem	Poškození kvality	7	Nevhodné manipulace a uložení dodaných položek	Proškolení pracovníci skladu	3	Po vyskladnění položek pro výrobu	4	84	Opatření nejsou potřeba						
		Nevhodné vyhodnocení dodavatelů	Nakupování od nevyhovujících dodavatelů	8	Hodnocení neprobíhá podle objektivních kritérií	Žádná prevence	6	Problémy s dodávkami	4	192	Stanovit postup a kritéria pro hodnocení dodavatelů	Vedoucí logistiky, 01.08.2016					
Výroba	Realizace výroby produktů	Vadné výrobní podklady	Vytvoření neshodného výrobku	7	Nekompletní tisk dokumentace potřebné pro realizaci výroby	Prozatím žádná prevence	2	Kontrola mistrem po vytištění	1	14	Opatření nejsou potřeba						
				7	Dokumentace neodpovídá dané zakázce	Zakázka je vytvořená na základě položky, která má systémově přiřazenou dokumentaci	2	Kontrola mistrem po vytištění	1	14	Opatření nejsou potřeba						
				7	Výkresy uvedené na pick listu nesouhlasí s reálně vytištěnými výkresy	Řízeno systémově	1	Kontrola mistrem po vytištění	1	7	Opatření nejsou potřeba						

Proces	Funkce procesu	Možná vada	Důsledek vady	Význam	Možná příčina	Stávající proces				RPN	Doporučená opatření	Odpovědnost, termín	Provedená opatření	Význam	Výskyt	Odhalitelnost	RPN
						Prevence	Výskyt	Detekce	Odhalitelnost								
Výroba	Realizace výroby produktů	Vychystaný materiál/ díl ze skladu neodpovídá požadavkům	Prodloužení času výroby	4	Vychystán jiný materiál/ díl	Evidence uskladněných položek	2	Při zahájení výroby	2	16	Opatření nejsou potřeba						
						Přesné označení všech regálových míst											
						Vyskladňováno podle pick listu dané zakázky											
		Chybné vyrobení dílů	Neshodný produkt	4	Nesouhlasí počet	Vyskladňováno podle pick listu dané zakázky	2	Při zahájení výroby	2	16	Opatření nejsou potřeba						
				4	Vychystaný materiál/díl je poškozen	Před uskladněním dodaného zboží je kontrolována kvalita	3	Při mezioperační kontrole ve výrobě	3	36	Opatření nejsou potřeba						
				7	Nedůsledné seznámení s výrobní dokumentací	Pracovníci seznámení s dokumentovaným postupem, který stanovuje povinnost důkladného seznámení se s výrobní dokumentací	3	Mezioperační kontrola	3	63	Opatření nejsou potřeba						
				7	Neporozumění výrobní dokumentaci	Kvalifikovaní pracovníci	1	Mezioperační kontrola	3	21	Opatření nejsou potřeba						
						Na pracovišti je k dispozici mistr											
				7	Nesprávně postupováno	Požadavek na kvalifikaci, mezioperační kontrola	6	Mezioperační kontrola	3	126	Vyřešit rizika jednotlivých operací a nastavit opatření	Vedoucí výroby, 31.12.2016					

Proces	Funkce procesu	Možná vada	Důsledek vady	Význam	Možná příčina	Stávající proces				RPN	Doporučená opatření	Odpovědnost, termín	Provedená opatření	Význam	Výskyt	Odhalitelnost	RPN
						Prevence	Výskyt	Detekce	Odhalitelnost								
Výroba	Realizace výroby produktů	Nedokonalá montáž stroje	Neshodný produkt	6	Chybná kompletace stroje	Kvalifikování a zaškolení pracovníci	1	Výstupní kontrola	2	12	Opatření nejsou potřeba						
					Výkres sestavy												
				6	Špatně naprogramovaný stroj	Kvalifikování a zaškolení pracovníci	1	Výstupní kontrola	2	12	Opatření nejsou potřeba						
		6	Neplnění časového harmonogramu	Mistr má v systému zobrazenou posloupnost naplánovaných zakázek	2	Pokud není zakázka vykonána v naplánovaném čase, zobrazí se červeně	2	24	Opatření nejsou potřeba								
		Nevhodně vykonaná výstupní kontrola	Průnik neshody k zákazníkovi	10	Nenadefinovaný postup kontroly	Žádná prevence	7	Pro stroj není vytvořen postup kontroly	3	210	Formulář výstupní kontroly formou check listu s kolonkou pro podpis	Manažer kvality, 01.07.2016					
				10	Nedůsledná kontrola	Zaškolený pracovník	4	Není detekováno	5	200	Formulář výstupní kontroly formou check listu s kolonkou pro podpis	Manažer kvality, 01.07.2016					
		Nenahlášené ukončení celkové výroby stroje	Nemožnost zahájení expedice stroje	4	Nedodržení postupu	Zaškolený pracovník	1	V systému je zakázka stále spuštěna	2	8	Opatření nejsou potřeba						

Proces	Funkce procesu	Možná vada	Důsledek vady	Význam	Možná příčina	Stávající proces				RPN	Doporučená opatření	Odpovědnost, termín	Provedená opatření	Význam	Výskyt	Odhalitelnost	RPN
						Prevence	Výskyt	Detekce	Odhalitelnost								
Expedice	Dodat produkt zákazníkovi	Nekompletní převzetí produktů určených k expedici	Zákazníkovi dodána neúplná objednávka	9	Špatně provedená kontrola shody produktů s objednávkou	Dokumentovaný postup a zaškolený pracovník	1	Není detekováno	4	36	Opatření nejsou potřeba						
						Poskytnutá objednávka											
		Nesprávné zajištění dopravy	Nemožnost dopravit produkt zákazníkovi v sjednaném termínu	10	Zajištěn neodpovídající dopravní prostředek	Podnik má předem smlouvené dopravce a kooperátor zná jeho vozový park	2	Přezkoumáním objednávky na dopravu	5	100	Opatření nejsou potřeba						
				10	Zajištěn špatný termín	Plánovaný časový harmonogram v systému	2	Přezkoumáním objednávky na dopravu	3	60	Opatření nejsou potřeba						
		Nedokonale připravená dokumentace	Nedodání produktů zákazníkovi	8	Nekompletní dokumentace	Dokumentovaný postup a zaškolený pracovník	3	Při fyzickém přikládání dokumentů k expedovaným produktům	3	72	Opatření nejsou potřeba						
				8	Chybné údaje	Dokumentace je vytvářena na základě údajů v projektu	1	Porovnáním zhotovených dokumentů s údaji v projektu	3	24	Opatření nejsou potřeba						

Proces	Funkce procesu	Možná vada	Důsledek vady	Význam	Možná příčina	Stávající proces				RPN	Doporučená opatření	Odpovědnost, termín	Provedená opatření	Význam	Výskyt	Odhalitelnost	RPN
						Prevence	Výskyt	Detekce	Odhalitelnost								
Expedice	Dodat produkt zákazníkovi	Nesprávně zabalené produkty	Poškození kvality produktu	10	Nedodržení postupu	Instrukce balení	3	Není detekováno	8	240	Určit odpovědnou osobu, která vykoná kontrolu zabalení a tu potvrdí podpisem	Vedoucí logistiky, 01.07.2016					
		Vystavena chybná faktura	Nedodržení smluvních podmínek	9	Špatné seznámení se s projektem	Kvalifikovaný a zaškolení pracovníci	1	Detekováno zákazníkem	3	27	Opatření nejsou potřeba						
		Nekompletně předaná zakázka dopravci	Zákazníkovi dodána neúplná objednávka	10	Nenaloženo vše podle dodacího listu	Kvalifikovaný a zaškolení pracovníci	2	Kontrola dopravcem	2	40	Opatření nejsou potřeba						
						Na expedici je k dispozici dodací list											
		Nesprávně vykonané uvedení stroje do provozu	Neshodný produkt	9	Chybná kompletace stroje	Kvalifikovaný a zaškolení pracovníci	1	Kontrola funkčnosti stroje u zákazníka	2	18	Opatření nejsou potřeba						
						Výkres sestavy											
				9	Špatně naprogramovaný stroj	Kvalifikovaný a zaškolení pracovníci	1	Kontrola funkčnosti stroje u zákazníka	2	18	Opatření nejsou potřeba						